

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**E.A.P. DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**Repartición de recursos entre *Stenocercus puyango*  
(Torres-Carvajal, 2005) y *Microlophus occipitalis*  
(Peters, 1871) (Sauria: Tropiduridae) en el Parque  
Nacional Cerros de Amotape, Tumbes, Perú**

**TESIS**

**Para optar al Título Profesional de Biólogo con mención en  
Zoología**

**AUTOR**

**Alfredo Leonardo Guzman Caldas**

**Lima – Perú**

**2016**



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**“REPARTICIÓN DE RECURSOS ENTRE *Stenocercus puyango* (Torres-Carvajal, 2005) y *Microlophus occipitalis* (Peters, 1871) (Sauria: Tropiduridae) EN EL PARQUE NACIONAL CERROS DE AMOTAPE, TUMBES, PERÚ”**

Tesis para optar al Título Profesional de Biólogo con mención en  
Zoología

**Bach. Alfredo Leonardo Guzman Caldas**  
**Asesor: Blga. Letty Salinas Sánchez**  
**Co-Asesor: Mg. Juan Carlos Jordán Arizmendi**

Lima-Perú

2016

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Leonardo Guzman Cayas y Ninfa Caldas Estrada por brindarme su amor incondicional y ser mi soporte en todo momento, nunca terminare de agradecerles.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar al departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural por brindarme el espacio físico donde desarrollar mi tesis. Al Jefe del departamento, profesor Jesús H. Córdova, por sus sugerencias y apoyo.

A mis padres, quienes gracias a sus consejos me ayudaron a forjar mi camino y cimentar las bases de mi vida.

A mi hermana Elizabeth por su cariño incondicional y apoyo, estando siempre a mi lado a pesar de los obstáculos que nos ponía la vida, y gracias por darme la bendición de ser tío.

A mis hermanos de diferentes madres, Andrés, Klauss, Diego y André, quienes supieron estar ahí cuando más los necesitaba. Por las incontables conversaciones y los consejos, muchos de los cuales nos han permitido mantener esta amistad más allá de la universidad.

Quisiera agradecer muy especialmente a mi gran amigo y coasesor de este trabajo Juan Carlos Jordán Arizmendi, por ayudar a desarrollarme como investigador y no permitir que me conforme con lo ya establecido, buscando siempre el porqué de las cosas. Muchas gracias por brindarme la oportunidad de participar en este proyecto.

Gracias a mi asesora Letty Salinas por apoyar mi iniciativa en desarrollar esta tesis, y los comentarios que permitieron la finalización de esta etapa de mi vida.

A Juan Carlos Díaz y Liza María Linares por su gran ayuda en la recolección de datos en campo.

Gracias a mis compañeros del departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural quienes siempre tuvieron la mejor disposición en ayudarme con la edición de este trabajo.

# **INDICE**

## **RESUMEN**

<b>1. INTRODUCCION:</b>	1
<b>2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS</b>	3
<b>3. MARCO TEÓRICO</b>	4
<b>4. METODOLOGÍA</b>	8
4.1 Área de estudio	8
4.2 Esfuerzo de muestreo.	8
4.3 Registro de datos.	11
4.4 Análisis de datos.	13
<b>5. RESULTADOS</b>	16
5.1 Patrones de actividad	16
5.2 Ecología termal	16
5.3 Exposición al sol	20
5.4 Microhábitat	21
5.5 Dieta	23
5.6 Morfología	25
5.7 Amplitud y sobreposición de nichos.	26
<b>6. DISCUSION</b>	27
6.1 Patrones de Actividad y Ecología Termal.	27
6.2 Uso de Microhábitat.	30
6.3 Dieta y Análisis Morfológico	33
6.4. Repartición de recursos como estrategia de coexistencia	37
<b>7. CONCLUSIONES</b>	41
<b>8. RECOMENDACIONES</b>	42
<b>9. BIBLIOGRAFIA</b>	43
<b>10. ANEXOS</b>	56

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO 1.</b> Área de estudio en el Parque Nacional Cerros de Amotape.	56
<b>ANEXO 2.</b> Estructurabilidad de los microhábitats empleados por <i>Stenocercus puyango</i> y <i>Microlophus occipitalis</i>	57
<b>ANEXO 3.</b> Captura de ítemes alimenticios por parte de las especies en estudio y contenido estomacal.	58
<b>ANEXO 4.</b> Esquema con la toma de medidas morfológicas para ambas especies en estudio.	59
<b>ANEXO 5.</b> Tabla de datos	60
Coordenadas de los recorridos realizados en el PNCA.	60
Horarios de actividad de <i>Stenocercus puyango</i> y <i>Microlophus occipitalis</i> .	61
Temperatura corporal, del sustrato y del aire de <i>Stenocercus puyango</i> .	61
Temperatura corporal, del sustrato y del aire de <i>Microlophus occipitalis</i> .	62
Microhábitats registrados para <i>Stenocercus puyango</i> y <i>Microlophus occipitalis</i> .	62
Características estructurales de los microhábitats registrados para <i>Stenocercus puyango</i> .	63
Características estructurales de los microhábitats registrados para <i>Microlophus occipitalis</i> .	66
Longitud y peso de machos y hembras de <i>Microlophus occipitalis</i> .	69
Longitud y peso de machos y hembras de <i>Stenocercus puyango</i> .	69
Longitud de cabeza, ancho de cabeza y altitud de cabeza de <i>Stenocercus puyango</i> .	71
Longitud de cabeza, ancho de cabeza y altitud de cabeza de <i>Microlophus occipitalis</i> .	71

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> Área de estudio en el Parque Nacional Cerros de Amotape.	9
<b>FIGURA 2.</b> <i>Stenocercus puyango</i> (Sauria: Tropiduridae) en el Parque Nacional Cerros de Amotape.	10
<b>FIGURA 3.</b> <i>Microlophus occipitalis</i> (Sauria: Tropiduridae) en el Parque Nacional Cerros de Amotape.	10
<b>FIGURA 4.</b> Actividad diaria de <i>S. puyango</i> y <i>M. occipitalis</i> en el Parque Nacional Cerros de Amotape.	16
<b>FIGURA 5.</b> Temperaturas corporales promedio de <i>S. puyango</i> y <i>M. occipitalis</i> en el Parque Nacional Cerros de Amotape	17
<b>FIGURA 6</b> Relación entre la temperatura del aire y la temperatura corporal de <i>S. puyango</i>	18
<b>FIGURA 7.</b> Relación entre la temperatura del suelo y la temperatura corporal de <i>S. puyango</i>	18
<b>FIGURA 8.</b> Relación entre la temperatura del aire y la temperatura corporal de <i>M. occipitalis</i> .	19
<b>FIGURA 9.</b> Relación entre la temperatura del suelo y la temperatura corporal de <i>M. occipitalis</i> .	19
<b>FIGURA 10.</b> Porcentaje de individuos de <i>S. puyango</i> y <i>M. occipitalis</i> registrados bajo las categorías de exposición al sol.	20
<b>FIGURA 11.</b> Porcentaje de individuos observados de <i>S. puyango</i> y <i>M. occipitalis</i> en cada tipo de microhábitat.	21
<b>FIGURA 12.</b> Posición de <i>S. puyango</i> y <i>M. occipitalis</i> en el ecoespacio descrito por el primer y segundo componente del PCA.	22

## RESUMEN

Se analizó el uso de recursos espacial, temporal y trófico y adicionalmente algunos aspectos de la ecología termal y morfología, entre dos especies de Tropicoduros: *Stenocercus puyango* y *Microlophus occipitalis* en la zona de transición del Bosque Tropical del Pacífico y el Bosque Seco en el Parque Nacional Cerro de Amotape (PNCA), (Tumbes, Perú). *Microlophus occipitalis* y *S. puyango* presentaron un patrón de actividad unimodal con un pico de actividad hacia las 13:00 horas. Asimismo, la temperatura corporal promedio de *S. puyango* fue de 32,17 °C, mientras que para *M. occipitalis* fue de 34,83 °C, encontrándose una asociación significativa con las temperaturas ambientales (aire y suelo). Los microhábitats más utilizados fueron la hojarasca para *S. puyango* y los troncos caídos para *M. occipitalis*. Por otro lado, la dieta de ambos Tropicoduros estuvo compuesta por artrópodos, principalmente hormigas y larvas de insectos, además, se registraron diferencias morfológicas en los tamaños y pesos promedio entre ambas especies, siendo *S. puyango* la que presentó mayores valores. Las similitudes encontradas tanto en los horarios de actividad (nicho temporal) como en la dieta (nicho trófico), se encuentran probablemente asociadas a su parentesco filogenético a nivel de familia y/o características ambientales propias del PNCA. Del mismo modo, las diferencias en el uso del espacio (nicho espacial) entre ambas especies de Tropicoduros así como en sus temperaturas corporales y morfología, estarían asociadas a diferencias en la selección de sus microhábitats dentro del PNCA.

**Palabras clave:** Repartición de recursos, *Stenocercus puyango*, *Microlophus occipitalis*, nicho temporal, espacial y trófico, Parque Nacional Cerros de Amotape.



## ABSTRACT

Use of spatial, temporal and trophic niches and some aspects of thermal ecology and morphology between two species of Tropiduridae: *Microlophus occipitalis* and *Stenocercus puyango* in the transition zone of the pacific tropical and dry forest in Cerros de Amotape National Park (PNCA), Tumbes, Peru was studied. *Microlophus occipitalis* and *S. puyango* displayed an unimodal activity pattern with peak activity at 13:00, and an average body temperature for *M. occipitalis* and *S. puyango* of 34,83 and 32,17 °C respectively. Significant relationships between body and air and soil temperatures were recorded. Most microhabitats used were the fallen logs for *M. occipitalis* and leaf litter for *S. puyango*. The diet of both tropidurids was composed of arthropods, mainly ants and insect larvae. Moreover, morphological differences in average sizes and weights were recorded between both species. The similarities found in both time of activity (temporal niche) and diet (food niche) are probably associated with their phylogenetic relationship and to own environmental features within the PNCA. Differences in the use of space and body temperature between both species would be associated with differences in the selection of microhabitats within the PNCA.

**Key words:** Resource partitioning, *Stenocercus puyango*, *Microlophus occipitalis*, temporal, spatial and trophic niches, Cerros de Amotape National Park.

## 1. INTRODUCCION:

Los saurios presentan una serie de características ecológicas (alta fidelidad al sitio, baja dispersión, entre otras) que los catalogan como sujetos de estudio “ideales” para diversos campos de la ecología, habiéndose desarrollado amplios estudios sobre distintos aspectos de su historia natural (Cowlers y Bogert, 1944; Pianka, 1973; Huey y Pianka, 1981; Huey, 1983; Vitt y Pianka, 1994; Vitt *et al.*, 1999; 2003). El papel que desempeñan las lagartijas dentro de una comunidad y que permite su coexistencia en un ambiente particular ha sido tradicionalmente atribuido a factores ecológicos (competición y predación principalmente) (Schoener, 1974; 1975); sin embargo, diversas investigaciones sugieren al uso diferencial de los recursos bióticos y abióticos presentes en el medio ambiente que habitan como el factor principal en la estructuración de una comunidad (Vitt y Zani, 1998; Mesquita *et al.*, 2003; 2006), más aun en lugares donde la disponibilidad de recursos es reducida (Pérez, 2005; Jordán, 2010).

Entre los parámetros ecológicos comúnmente utilizados para analizar los patrones de uso de recursos entre especies de lagartijas que coexisten en un lugar determinado se encuentran la dieta, uso de microhábitat y tiempo de actividad (Schoener, 1974; Pianka 1986; Losos, 1990; 1994; Vitt y De Carvalho 1995; Vitt y Zani, 1998), siendo en los ecosistemas desérticos del continente australiano donde se han desarrollado los principales estudios de este tipo (Pianka, 1973; Huey y Pianka, 1977; Pianka, 1986; Vitt, 1991). No obstante, en los últimos años se ha mostrado un creciente interés en los biomas neotropicales buscando analizar las diferentes interacciones en la estructura de la comunidad de saurios (Vitt y Colli, 1994; Vitt y Zani, 1998; Vitt *et al.*, 1999; Mesquita y Colli, 2003; Mesquita *et al.*, 2006; Rocha *et al.*, 2009). Destacan los estudios realizados en representantes de la familia Teiidae y Tropiduridae en América Central y América del Sur, respectivamente (Rocha y Bergallo, 1990; Vitt y Colli, 1994;

Vitt y Zani, 1998; Faria y Araujo, 2004; Rocha *et al.*, 2009; Ribeiro, 2011).

En el Perú, los estudios relacionados a la ecología de saurios son relativamente escasos (Huey, 1974; Péfaur y López-Tejeda, 1983; Carrillo y Icochea, 1995; Pérez y Jhancke, 1998; Duellman, 2005; Pérez, 2005b; Catenazzi *et al.*, 2005; Jordán, 2006; Catenazzi y Donnelly, 2007; Pérez y Balta, 2007; Quispitúpac y Pérez, 2009; Jordán, 2010; Jordán, 2011a, b; Jordán y Amaya, 2011; Jordán *et al.*, 2011; Jordán y Pérez, 2012; Venegas, 2005; Koch *et al.*, 2013), enfocándose principalmente en la descripción de nuevas especies y sus rangos de distribución. Uno de los pocos trabajos que analiza la repartición de recursos entre especies de lagartijas en el Perú fue realizado por Jordán (2010) con dos especies de la familia Teiidae dentro del Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA) ubicada en el departamento de Tumbes.

El PNCA es un escenario propicio para estudiar las complejas interacciones de las diferentes comunidades de saurios, ya que presenta condiciones únicas (temperatura, humedad relativa, cobertura vegetal, entre otras) que lo catalogan como un ambiente ideal para llevar a cabo investigaciones sobre la diversidad, riqueza, abundancia y ecología de reptiles en su hábitat natural (Wust, 1998; Leal-Pinedo y Linares-Palomino, 2005; Aguirre Mendoza *et al.*, 2006; Pacheco *et al.*, 2009). Pese a estas características, pocos son los estudios herpetológicos realizados dentro de esta área natural. Tello (1998) realizó la única lista, hasta la fecha, de anfibios y reptiles presentes en algunas áreas de la antigua Zona Reservada de Tumbes que hoy forma parte del Parque Nacional Cerros de Amotape. Estos resultados muestran la escasa información herpetológica que presenta el PNCA, necesitándose, por tanto, de mayores estudios ecológicos de las especies que habitan los diferentes ecosistemas dentro de este parque nacional.

Esta investigación tiene como propósito evaluar la repartición de recursos entre *Stenocercus puyango* (Torres-Carvajal, 2005) y *Microlophus occipitalis* (Peters, 1871),

dos especies de lagartijas que coexisten de forma simpátrida en el en el Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA), durante la temporada seca.

## 2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

### Objetivos:

- Determinar los patrones de actividad, uso de microhábitat y dieta de *Stenocercus puyango* y *Microlophus occipitalis* en el Parque Nacional Cerros de Amotape.
- Establecer las diferencias y/o semejanzas que ocurren a nivel de nicho temporal, espacial y trófico entre *Stenocercus puyango* y *Microlophus occipitalis* en el Parque Nacional Cerros de Amotape.

### Hipótesis.

- $H_0$ : *Stenocercus puyango* y *Microlophus occipitalis* no registran diferencias significativas en los nichos temporal y/o espacial y/o trófico evaluados dentro del Parque Nacional Cerros de Amotape.
- $H_1$ : *Stenocercus puyango* y *Microlophus occipitalis* registran diferencias significativas en los nichos temporal y/o espacial y/o trófico evaluados dentro del Parque Nacional Cerros de Amotape.

### 3. MARCO TEÓRICO

Los animales generalmente reparten sus nichos en las siguientes tres dimensiones: nicho temporal, nicho espacial y nicho trófico. Es decir las especies difieren en sus patrones de actividad, espacios o los lugares donde explotan los recursos y el alimento que consumen (Hutchinson, 1957; MacArthur, 1972). Dos especies de saurios simpátridas podrían presentar características diferenciales que les permitan coexistir en un mismo tiempo y lugar, tales como diferencias morfológicas y fisiológicas (Chase *et al.*, 2002), modo de forrajeo (Huey, 1979), patrones de reproducción (Colli *et al.*, 1997), entre otras. Asimismo, basado en su contexto histórico (filogenia), estas especies pueden presentar diferencias producto de sus propias historias evolutivas, más que a presiones competitivas (Huey, 1979; Vitt *et al.*, 1999; Losos, 2000; Pérez, 2005a). En otras palabras, las especies componentes de la comunidad reparten sus recursos de tal manera que permiten su coexistencia (Huey y Pianka, 1977; Schoener, 1982; Colli *et al.*, 1992; Vitt y Pianka, 1994; Vitt y De Carvalho, 1995; Vitt y Zani, 1998; Vitt *et al.*, 1999; Vitt *et al.*, 2001; Chase *et al.*, 2002; Pérez, 2005a; Pérez y Balta, 2007; Jordán, 2010).

Tales diferencias resultan en la repartición de los nichos, reduciendo la competencia, y presumiblemente permitiendo la coexistencia dentro de una comunidad (Dunham, 1980; 1983). Este mismo patrón ha sido comprobado en el caso de los reptiles (Pianka, 1973; 1986; Schoener, 1974; Vitt *et al.*, 1999; Vanhooydonck *et al.*, 2000), ya sea entre especies componentes de una comunidad (Toft, 1985; Colli *et al.*, 1992; Vitt *et al.*, 1999; 2003 ), entre especies de diferentes familias (Vitt y De Carvalho, 1995; Vanhooydonck *et al.*, 2000; Schulte *et al.*, 2004; Pérez, 2005a; Pérez y Balta, 2007) y especies del mismo género (Schoener, 1968; Rocha y Bergallo, 1990; Colli *et al.*, 1992; Herrel *et al.*, 2001; Jordán, 2010; Ribeiro, 2010).

La familia Tropiduridae incluye 117 especies de lagartijas terrestres distribuidas en ocho géneros, donde *Stenocercus* y *Microlophus* son los más representativos con 61 y 20 especies registradas respectivamente. Ambos géneros se encuentran distribuidos alopátricamente en toda América del Sur y las Islas Galápagos. Sin embargo, la mayor parte de las investigaciones sobre la ecología de esta familia han sido llevadas a cabo en Brasil (Rocha y Bergallo, 1990; Colli *et al.*, 1992; Vitt y Zani, 1998; Colli *et al.*, 1997; Frost *et al.*, 2001; Faria y Araujo, 2004; Ribeiro, 2011) y Ecuador (Watkins, 1996, 1997; Torres-Carvajal, 2005, 2007).

Por ejemplo, Faria y Araujo (2004) analizaron la repartición de recursos en dos especies de Tropidúridos, *Tropidurus itambere* (Rodrigues, 1987) y *T. oreadicus* (Rodrigues 1987), que ocurren sintópicamente en hábitats rocosos de la vegetación de Cerrado (centro de Brasil) durante la estación seca, encontrando que las dos especies son ecológicamente similares, pero difieren en el uso vertical del microhábitat. Por otro lado, Ribeiro (2011) analizó la variación estacional en la composición de la dieta y el comportamiento de forrajeo de *T. hispidus* (Spix, 1825) y *T. semitaeniatus* (Spix, 1825) en Caatinga (Rio Grande del Norte, Brasil); encontrando diferencias estacionales en ambos parámetros.

El Perú cuenta con 38 especies del género *Stenocercus*, las cuales ocupan una gran diversidad de hábitats como bosques tropicales húmedos y secos de tierras bajas, bosques montanos y puna (Torres-Carvajal, 2007; Uetz y Hošek, 2015). Asimismo, se conocen nueve especies de *Microlophus* en Perú, distribuidas a lo largo de la costa y valles secos interandinos del noroeste (Dixon y Wright, 1975; Carrillo e Icochea 1995). A pesar de su amplia distribución, pocos son los trabajos ecológicos realizados entre las especies pertenecientes a estos géneros. Destaca el trabajo realizado por Pérez (2005a) donde evalúa la repartición de recursos entre *Phyllodactylus lepidopygus* (Tschudi 1845) y *Microlophus tigris* (Tschudi 1845), dos especies de lagartijas que

presentan diferentes patrones de actividad (nocturno y diurno) en el mesohábitat de Lomas con árboles de la Reserva Nacional de Lachay. Igualmente, Pérez y Balta (2007) analizan la división de recursos entre *Ctenoblepharis adspersa* (Tschudi 1845), *Microlophus peruvianus* (Duméril y Bibron, 1837), *Microlophus thoracicus icae* (Dixon y Wright, 1975) y *Microlophus theresiae* (Steindachner, 1901) dentro de la Reserva Nacional Paracas.

*Stenocercus puyango* y *M. occipitalis* son dos especies de Tropicodónidos que se distribuyen en el norte de Perú y sur de Ecuador, utilizando una gran variedad de hábitats como afloramientos rocosos, arbustos y árboles de algarrobo (Dixon y Wright, 1975; Torres-Carbajal, 2005). Los estudios que se han desarrollado respecto a la ecología de estas dos especies son reducidos, sobresaliendo los trabajos de Watkins (1996; 1997; 1998) donde evalúa la influencia del tamaño corporal en el dimorfismo sexual de *M. occipitalis*, así como el papel de las señales intersexuales en su conducta reproductiva. Asimismo, Jordán y Pérez (2012), presentan datos sobre la ecología termal de *M. occipitalis* en el Bosque Seco de Llanura en Tumbes, donde encontraron que las temperaturas corporales promedio fueron similares a las encontradas por Huey (1974) en *M. peruvianus* en el norte del Perú. En el caso de *S. puyango*, se tiene solo escasos datos sobre su ecología y distribución a lo largo del Perú y Ecuador (Torres-Carbajal, 2005; 2007). Cabe resaltar que ambas especies de Tropicodónidos llegan a coexistir de forma simpátrica en una porción del Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA), ubicado en el departamento de Tumbes.

El PNCA conforma la porción más importante de la Reserva de Biosfera del Noroeste (formada por el PNCA, la Reserva Nacional de Tumbes y el Coto de Caza el Angolo), siendo un área de endemismo y conectividad de muchas especies silvestres en el departamento de Tumbes (SERNANP, 2012), además de ser incluida como uno de los hotspot mundiales (hotspot del “Tumbes-Chocó-Magdalena”) (Mittermeier *et al.*, 2005).

Tello (1998) y Jordán (comunicación personal), reportan una alta población de individuos de *S. puyango* y *M. occipitalis* en la zona de transición del Bosque Tropical del Pacífico y el Bosque Seco dentro del PNCA; al parecer las características estructurales que presenta esta área, estarían influyendo de manera directa en la coexistencia de estas dos especies. En ese sentido, aparentemente *S. puyango* y *M. occipitalis*, estarían empleando algún tipo de estrategia para evitar una alta sobreposición de sus nichos ecológicos en dicha área del PNCA, como por ejemplo restringirse a ciertos horarios, hábitats y tipos de presas. Asimismo, siendo estas dos especies pertenecientes a la misma familia (Tropiduridae), podrían presentar similitudes ecológicas que permitan entender su complementariedad en coexistencia. Pérez y Balta (2007) resaltan que la relativa escasez de recursos alimentarios y la aridez que presenta la Reserva Nacional de Paracas (RNP) condicionarían a la comunidad de saurios de la familia Tropiduridae presentes a poseer diferencias en sus nichos ecológicos que le permitan su coexistencia en simpatría. Las investigaciones sobre saurios realizadas en el PNCA son escasas (Tello, 1998; Jordán, 2006; Jordán, 2011a, b; Jordán y Amaya 2011; Jordán y Pérez, 2012), siendo el trabajo realizado por Jordán (2010) el único que analiza la repartición de recursos entre dos especies de lagartijas.

Estos resultados ponen en evidencia la escasa información ecológica que se tiene para muchas especies de saurios en el Perú, a pesar de su importancia para dilucidar los patrones ecológicos que participan en la estructuración de una comunidad y el correcto entendimiento de las interacciones que ocurren dentro de ella. Por último, los estudios enfocados en el conocimiento de la ecología de saurios serían de mucha utilidad para el diseño de planes de manejo con miras a su conservación dentro de su ambiente natural.



## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1 Área de estudio**

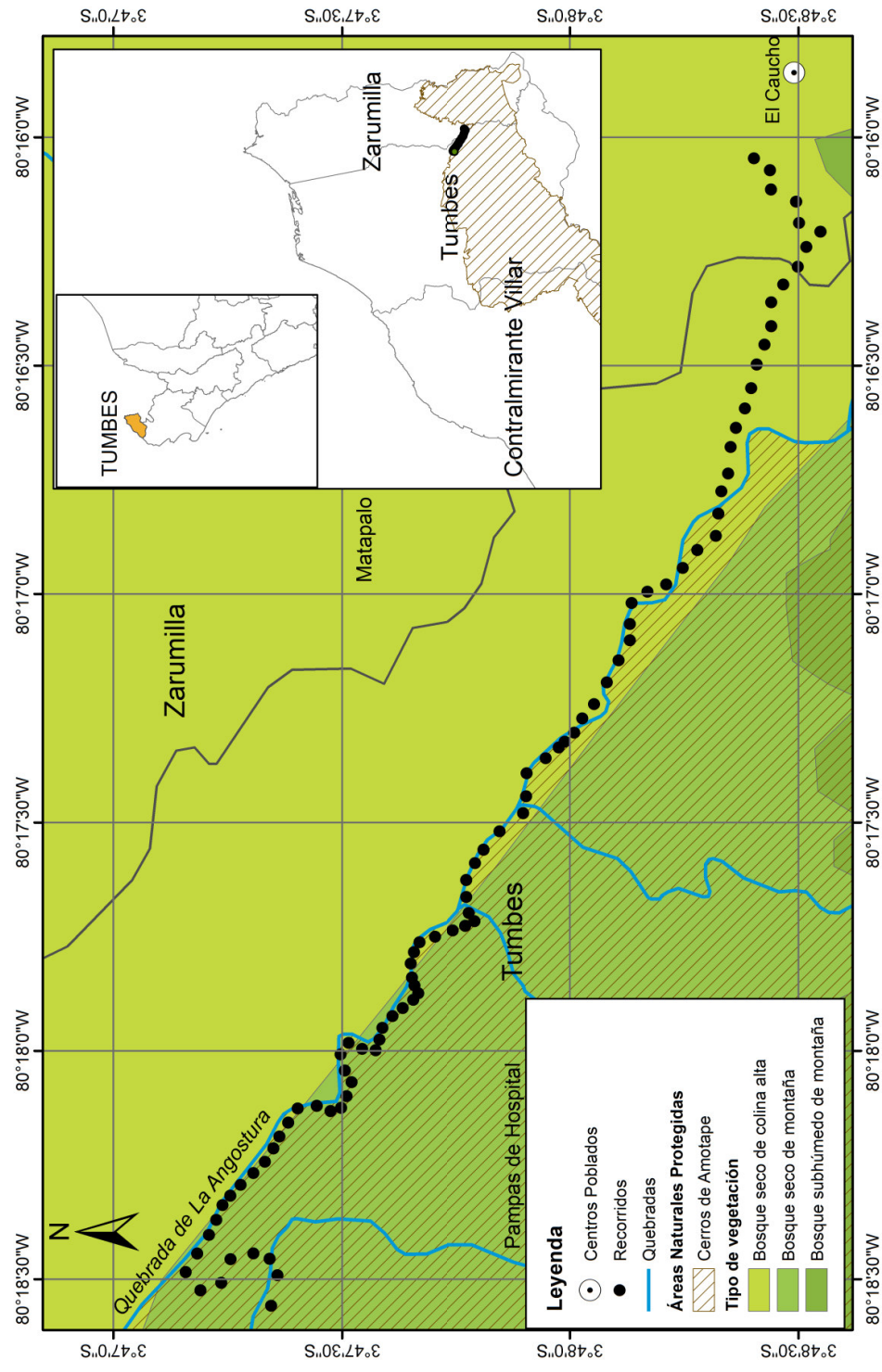
El presente estudio se realizó en las inmediaciones de la estación Biológica El Caucho (03°50'S-80 °16'W) dentro del Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA) ubicado en las provincias de Tumbes y Contralmirante Villar en el departamento de Tumbes y Sullana en el departamento de Piura (SERNANP, 2012) (Figura 1). De acuerdo a la clasificación de Holdridge esta área corresponde a una zona de transición entre el Bosque Seco Premontano Tropical (bs-PT) y el Bosque Seco Tropical (bs-T) (Ponte, 1998) (Anexo 1), caracterizándose por presentar una topografía colinosa con pendientes muy pronunciadas en algunos sectores. La temperatura media anual es de 26°C aproximadamente, presentándose una época seca y otra lluviosa, marcada por las precipitaciones anuales que en promedio son de 1450 mm (Ponte, 1998).

### **4.2 Esfuerzo de muestreo.**

La evaluación de la zona de estudio se realizó durante la época seca (entre los meses de agosto y setiembre del 2012) debido a la fácil accesibilidad al lugar de muestreo y la mayor presencia de especímenes en constante actividad, necesarias para la toma de datos respectivos; teniendo una duración total de 20 días de evaluación (360 horas-hombre para la colecta de datos de campo).

El método de búsqueda consistió en 90 recorridos libres durante el día, los cuales fueron seleccionados al azar dentro la zona de transición entre el Bosque Seco Premontano Tropical (bs-PT) y el Bosque Seco Tropical (bs-T) (Figura 2) (Anexo 5A). Cada recorrido tuvo una duración de 20 minutos.

El equipo de investigación estuvo compuesto por tres herpetólogos, los cuales evaluaron y capturaron individuos de *S. puyango* (Figura 2) y *M. occipitalis* (Figura 3) entre las 7:00 y las 19:00 horas.



**Figura 1.** Ubicación de los recorridos (n=90) evaluados durante esta investigación dentro del Parque Nacional Cerros de Amotape.



**Figura 2.** *Stenocercus puyango* (Sauria: Tropiduridae) en el Parque Nacional Cerros de Amotape.



**Figura 3.** *Stenocercus puyango* (Sauria: Tropiduridae) en el Parque Nacional Cerros de Amotape.

### 4.3 Registro de datos.

Para cada individuo de *S. puyango* y *M. occipitalis* observado en el campo se tomaron los siguientes datos: hora exacta de avistamiento, grado de exposición al sol (expuesto, sombra o sol filtrado), temperatura corporal ( $T_b$ ) en °C (con la ayuda de un termómetro cloacal de lectura rápida Miller y Weber® con 0,2°C de precisión) y las temperaturas del sustrato ( $T_s$ ) y aire ( $T_a$ ) donde fueron inicialmente observada las lagartijas, ambas usando el mismo termómetro (Vitt *et al.*, 2000).

Asimismo, se registró el microhábitat utilizado por cada una de las especies en estudio, tanto para los individuos colectados como para aquellos que solo fueron avistados. Adicionalmente, siguiendo la metodología modificada de Vanhooydonck *et al.* (2000) por Jordán (2010), se cuantificó las características estructurales de los microhábitats utilizados por *S. puyango* y *M. occipitalis*, mediante el uso de un cuadrado de 1m de lado, siendo su centro el punto donde fueron observadas las lagartijas inicialmente. Se midió la distancia desde el cuadrado a los posibles lugares de refugio utilizados por las lagartijas: (1) rocas más cercanas, (2) vegetación más cercana (plantas, arbustos, entre otras) con la ayuda de una cinta de 5 metros. Posteriormente, mediante el método de estimación visual (Matteucci y Colma, 1982) se registró, dentro del cuadrado, (3) el porcentaje de cobertura vegetal rastrera (vegetación que se extiende por el suelo), (4) porcentaje de vegetación herbácea (vegetación de tallo delgado y tamaño medio), (5) porcentaje de cobertura arbustiva (vegetación de porte leñoso, sin la presencia de un tronco) y (6) porcentaje de hojarasca (hojas secas en el suelo) (Anexo 2).

Para conocer la composición de la dieta, se capturó (manualmente o mediante ligas elásticas) a especímenes adultos de *S. puyango* y *M. occipitalis* en aquellos horarios donde existe la mayor probabilidad de encontrar estómagos llenos (10:00-14:00 horas)

(Jordán, 2010). La colecta de estos especímenes fue autorizada por el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNANP) mediante el respectivo permiso de colecta (RESOLUCIÓN JEFATURAL DEL ANP PARQUE NACIONAL CERROS DE AMOTAPE N° 002-2012-SERNANP-DGANP-JE).

Cada individuo colectado fue pesado mediante el uso de balanzas Pesola® de 50 g y 100 g (precisión 0,01 g) (Anexo 4). Asimismo, se tomaron las medidas morfológicas: longitud Hocico-Cloaca (LHC), ancho de la cabeza (AC), longitud de la cabeza (LC) y alto de la cabeza (HC) con la ayuda de un vernier digital Mitutoyo ® (precisión de 0,1mm).

Los especímenes fueron sacrificados mediante la inoculación de un anestésico general (Halatal®) directo al corazón, siguiendo los lineamientos de la IACUC (2002). Posteriormente, los estómagos fueron extraídos y almacenados en alcohol al 70% para preservar el contenido estomacal. Todos los especímenes sacrificados fueron depositados en el Departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos bajo la codificación MUSM 35284-35350 (*Stenocercus puyango*) y MUSM 35351-35412 (*Microlophus occipitalis*).

Se analizó el contenido estomacal de cada espécimen colectado con la ayuda de un microscopio estereoscópico en el Departamento de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, identificándose cada presa consumida hasta el nivel de orden y familia en la medida de lo posible, o a nivel de morfoespecies en el caso de las larvas de insectos (Hexapoda), procediendo luego al conteo de cada presa consumida.

#### 4.4 Análisis de datos.

Todas las pruebas estadísticas fueron realizadas en el programa Past 3.0 (Hammer *et al.*, 2001), estableciéndose un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ . Asimismo se verificó la distribución de los datos mediante una prueba de normalidad de Anderson-Darling.

Para analizar los patrones de actividad diaria de *S. puyango* y *M. occipitalis*, los horarios de avistamientos fueron agrupados en intervalos de una hora, elaborándose un gráfico lineal que muestra el número de lagartijas versus la hora de avistamiento de cada una de ellas. Se analizaron las diferencias en los patrones de actividad desplegados por ambas especies de Tropicúridos mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov. Del mismo modo, las diferencias en los tipos de presas consumidas por *S. puyango* y *M. occipitalis* fueron analizadas con esta prueba.

Para cada especie, se analizaron las posibles relaciones entre las temperaturas corporales ( $T_b$ ) y las temperaturas del ambiente que los rodea ( $T_s$  y  $T_a$ ) mediante una regresión simple y una regresión múltiple. Por otro lado, las diferencias y/o semejanzas entre las temperaturas corporales, del suelo y del aire de ambas especies, fueron analizadas mediante un Análisis de Varianza (ANOVA). Adicionalmente, se evaluó las relaciones entre el grado de exposición al sol y las temperaturas corporales de *S. puyango* y *M. occipitalis*, mediante la misma prueba, con los grados de exposición como factor (Jordán, 2010).

Respecto al microhábitat, se analizaron las diferencias y/o similitudes en el tipo de microhábitat usado por las especies en estudio a través de una prueba de Chi-cuadrado. Debido al elevado número de variables relacionadas a las características estructurales de los microhábitats, estas fueron reducidas mediante un Análisis de Componentes Principales (PCA). Los valores de los residuos generados mediante este análisis, fueron utilizados para determinar las posibles diferencias en el uso de los

microhábitats por parte de ambas especies en estudio a través de un ANOVA (Herrel *et al.*, 2001).

Se contabilizaron el total de presas consumidas por *S. puyango* y *M. occipitalis*, mediante el análisis de sus contenidos estomacales. Además, se calculó la cantidad de una determinada presa en el total de la dieta y su frecuencia de ocurrencia en el total de los estómagos evaluados. Posteriormente, se estimó la importancia de las presas consumidas por *S. puyango* y *M. occipitalis* mediante el índice de importancia (IVI) (Powell *et al.*, 1990), modificado por Jordán (2010).

$$IVI = \frac{\text{Porcentaje de abundancia de presas} + \text{Porcentaje de la frecuencia de presas}}{2}$$

Cabe resaltar que la fórmula original de Powell *et al.* (1990) considera además el porcentaje de volumen de presas en el índice de importancia, sin embargo debido al avanzado estado de digestión de las presas evaluadas, estas no pudieron ser medidas para conocer su volumen dentro del contenido estomacal.

Las medidas morfológicas fueron transformadas a  $\log_{10}$  para normalizar la distribución y poder ser comparadas entre sí (Vitt y Pianka, 1994; Vitt y Zani, 1998; Vitt *et al.*, 2001; Jordán, 2010). Posteriormente, se evaluaron las posibles diferencias morfológicas (LHC, AC, LC y HC) y el peso (P), entre ambas especies en estudio mediante un Análisis de Varianza ANOVA (Zar, 1999).

Se calcularon las amplitudes de los nichos evaluados (temporal, espacial y trófico) mediante el índice de Simpson (Krebs, 1999)

$$B = 1 / \sum_{i=1}^n p_i^2$$

Donde  $p_i$  es la proporción de cada recurso evaluado  $i$ . Los valores de la amplitud de nicho (B) varían desde 1 (uso exclusivo de un recurso) hasta  $n$  (Vitt y Zani, 1998).

Se estimó la sobreposición en el uso de los recursos (temporal, espacial y trófico), por parte de ambas especies en estudio, mediante la fórmula del coeficiente de sobreposición (Pianka, 1986)

$$\phi_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ij} p_{ik}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n p_{ij}^2 \sum_{i=1}^n p_{ik}^2}}$$

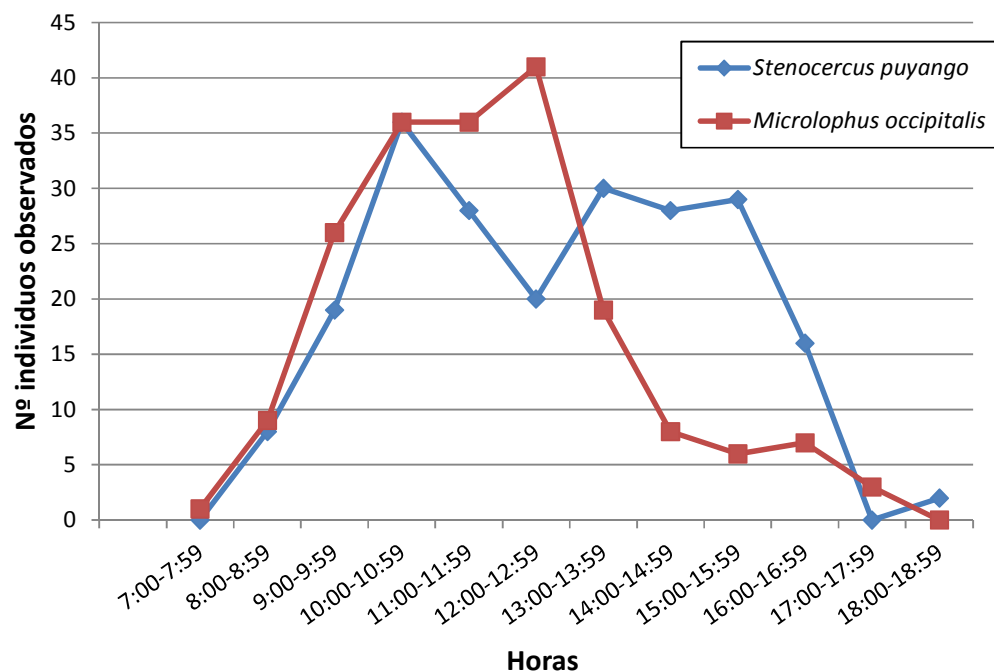
Donde  $p_i$  y  $p_j$  son las proporciones del recurso  $i$  utilizado por las especies  $j$  y  $k$ , respectivamente, y  $n$  es el número de categorías de recursos utilizados. Los valores de este índice varían entre 0 (ausencia de sobreposición) y 1 (completa sobreposición).



## 5. RESULTADOS

### 5.1 Patrones de actividad

Se registraron un total de 408 avistamientos de *Stenocercus puyango* y *Microlophus occipitalis* (216 y 192 respectivamente), los cuales estuvieron restringidos a horarios diurnos (8:00-16:00 h) con un pico de actividad hacia el mediodía (10:00 y 13:00 h) (Figura 4). No se registraron diferencias significativas en los patrones de actividad desplegados por ambas especies en estudio ( $D_{\max} = 0,18$ ;  $p > 0,05$ ) (Anexo 5B).

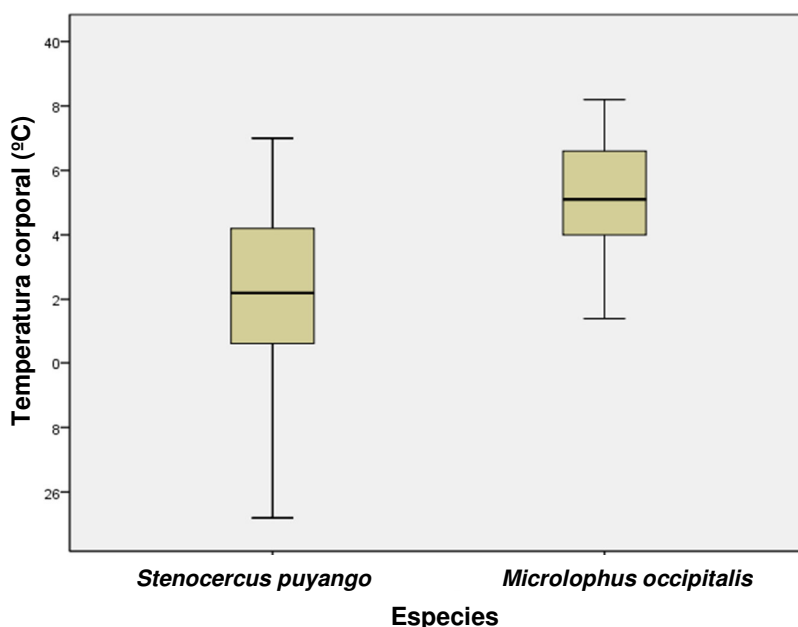


**Figura 4.** Actividad diaria de *S. puyango* (n=216) y *M. occipitalis* (n=192) en el Parque Nacional Cerros de Amotape. Se muestra el número de individuos observados de cada especie en intervalos de una hora.

### 5.2 Ecología termal

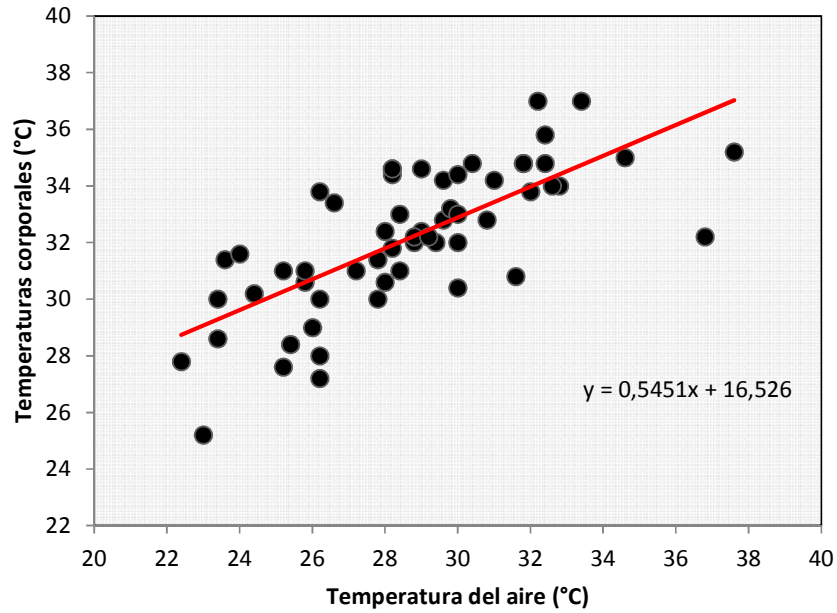
La temperatura corporal promedio ( $T_b$ ) de *S. puyango* (n=58) fue de  $32,17 \pm 2,51$ ; mientras que las temperaturas ambientales asociadas promedio (aire y suelo) fueron  $28,70 \pm 3,31$  y  $29,99 \pm 3,74$ , respectivamente (Anexo 5C). Por otro lado, la temperatura corporal promedio de *M. occipitalis* (n=57) fue de  $34,83 \pm 2,25$ , mientras

que la temperatura promedio del aire y del suelo fueron  $30,12 \pm 3,30$  y  $31,36 \pm 3,84$  respectivamente (Figura 5) (Anexo 5D). Las temperaturas corporales de ambas especies presentaron diferencias significativas entre ellas ( $F_{(1,113)} = 35,84$ ;  $p < 0,05$ ), del mismo modo las temperaturas del aire ( $F_{(1,113)} = 5,28$ ;  $p < 0,05$ ) y las temperaturas del suelo ( $F_{(1,113)} = 10,32$ ;  $p < 0,05$ ).

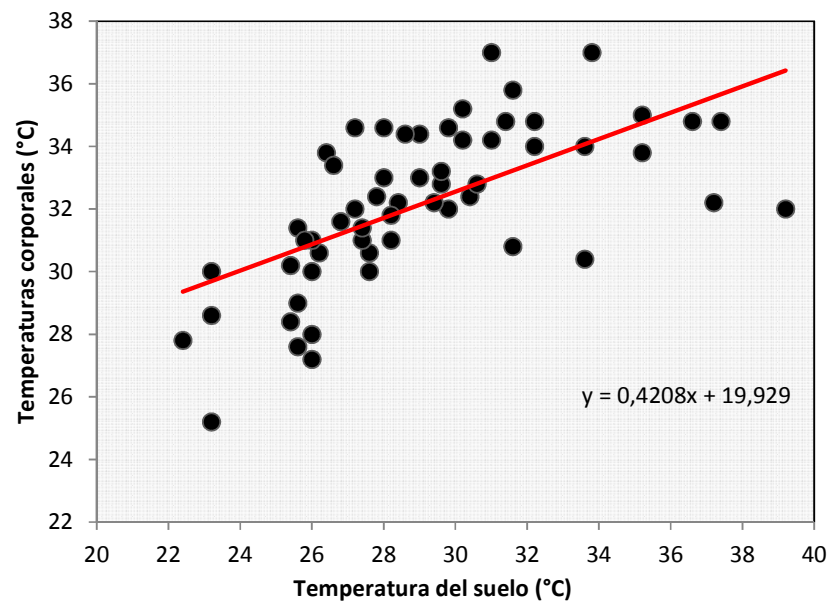


**Figura 5.** Temperaturas corporales promedio de *S. puyango* (n=58) y *M. occipitalis* (n=57) en el Parque Nacional Cerros de Amotape.

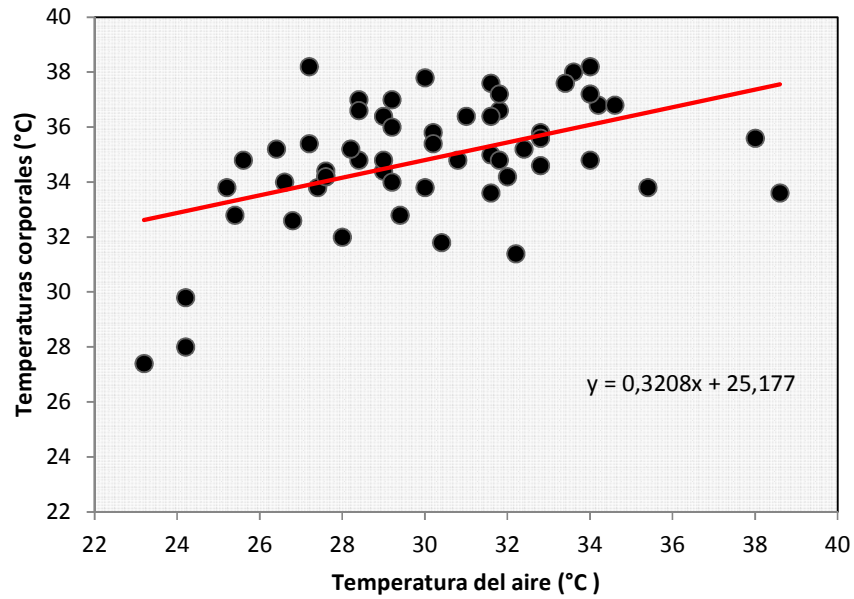
La temperatura corporal de *S. puyango* se relacionó significativamente con la temperatura del aire ( $T_a$ ) ( $R^2 = 0,52$ ;  $F_{(1,54)} = 59,56$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 58$ ) (Figura 6), así como con la temperatura del suelo ( $T_s$ ) ( $R^2 = 0,39$ ;  $F_{(1,54)} = 35,99$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 58$ ) (Figura 7). Del mismo modo, la temperatura corporal de *M. occipitalis* se relacionó significativamente con la temperatura del aire ( $R^2 = 0,22$ ;  $F_{(1,53)} = 35,99$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 57$ ) (Figura 8) y el suelo ( $R^2 = 0,25$ ;  $F_{(1,53)} = 17,89$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 57$ ) (Figura 9). La regresión múltiple muestra que las variables ambientales ( $T_a$  y  $T_s$ ) influyen de manera significativa la temperatura corporal tanto de *S. puyango* ( $R^2 = 0,52$ ;  $F_{(2,53)} = 29,55$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 58$ ) como de *M. occipitalis* ( $R^2 = 0,25$ ;  $F_{(2,52)} = 8,96$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 57$ ).



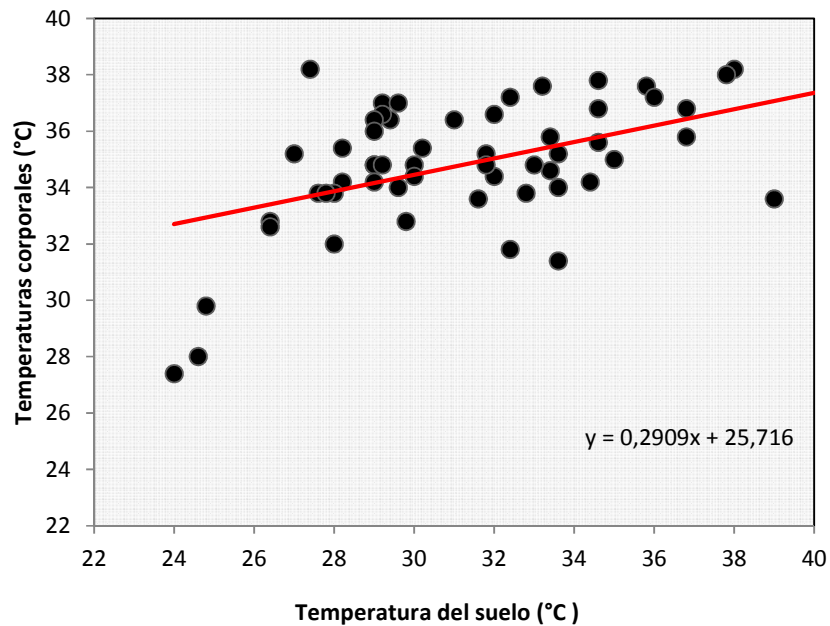
**Figura 6.** Relación entre la temperatura del aire y la temperatura corporal de *S. puyango* en el Parque Nacional Cerros de Amotape.  $R^2 = 0,52$ ;  $F_{(1,54)} = 59,56$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 58$ .



**Figura 7.** Relación entre la temperatura del suelo y la temperatura corporal de *S. puyango* en el Parque Nacional Cerros de Amotape.  $R^2 = 0,39$ ;  $F_{(1,54)} = 35,99$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 58$ .



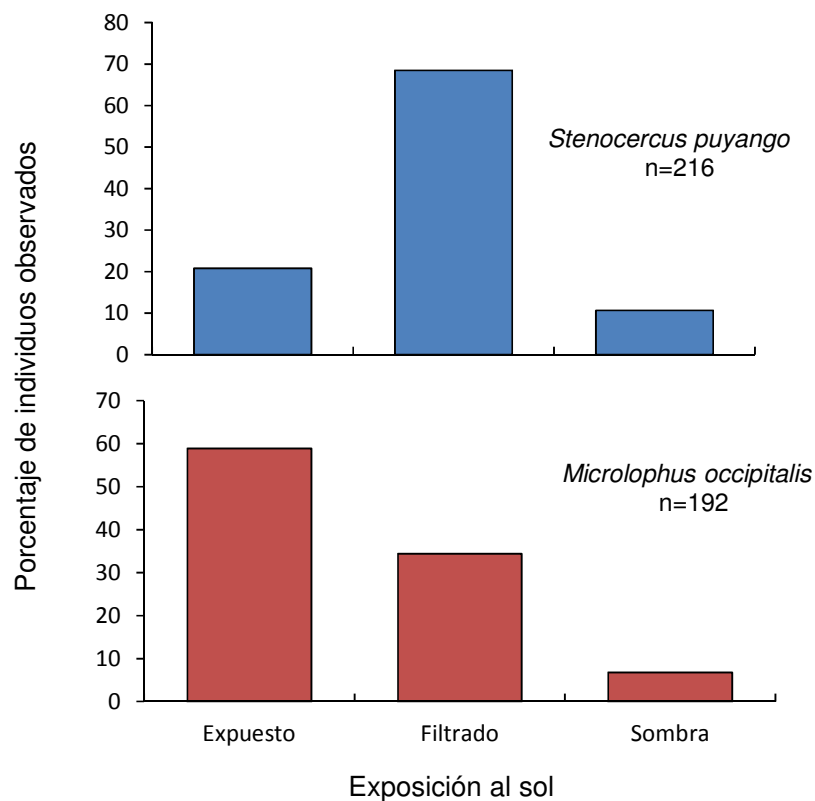
**Figura 8.** Relación entre la temperatura del aire y la temperatura corporal de *M. occipitalis* en el Parque Nacional Cerros de Amotape.  $R^2 = 0,22$ ;  $F_{(1,53)} = 35,99$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 57$ .



**Figura 9.** Relación entre la temperatura del suelo y la temperatura corporal de *M. occipitalis* en el Parque Nacional Cerros de Amotape.  $R^2 = 0,25$ ;  $F_{(1,53)} = 17,89$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 57$ .

### 5.3 Exposición al sol

*Stenocercus puyango* presentó una mayor proporción de individuos bajo sol filtrado (68,52%) seguido de expuesto al sol (20,83%) y en sombra (68,52%), mientras que *M. occipitalis* fue registrado principalmente expuesto al sol (58,85%) una menor proporción en sol filtrado (34,38%) y en sombra (6,77%) (Figura 10).



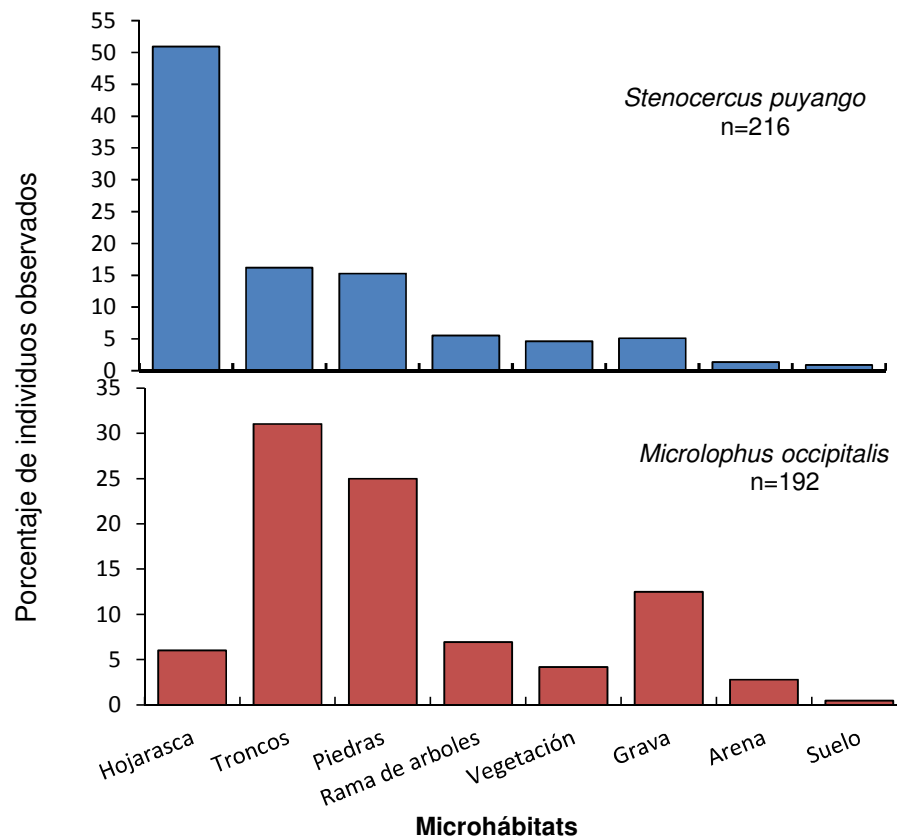
**Figura 10.** Porcentaje de individuos de *S. puyango* y *M. occipitalis* registrados bajo las categorías de exposición al sol en el Parque Nacional Cerros de Amotape.

Se registraron diferencias significativas entre las temperaturas corporales de *S. puyango* y *M. occipitalis* con respecto a las categorías de exposición al sol ( $F_{2, 62} = 4,07$ ;  $p=0,02$ ;  $F_{2, 59} = 4,51$ ;  $p=0,02$ ).

## 5.4 Microhábitat

Se registraron ocho tipos de microhábitats utilizados por *S. puyango* y *M. occipitalis* en el Parque Nacional Cerros de Amotape: hojarasca, troncos, piedras, rama de árboles, vegetación, grava, arena y suelo (Anexo 5E).

El microhábitat más utilizado por *S. puyango* (n=216) fue la hojarasca con 50,93% de los registros, seguido de los troncos y piedras (16,2% y 15,28%, respectivamente). Por otro lado, los individuos de *M. occipitalis* (n=192) fueron registrados principalmente en los troncos (34,9%), seguido de piedras y grava (28,13% y 14,06%, respectivamente) (Figura 11). Se registraron diferencias significativas en la utilización de los ocho tipos de microhábitats utilizados por *S. puyango* y *M. occipitalis* ( $\chi^2=155,78$ ;  $p<0,05$ ).



**Figura 11.** Porcentaje de individuos observados de *S. puyango* y *M. occipitalis* en cada tipo de microhábitat dentro del Parque Nacional Cerros de Amotape.

Respecto a las características estructurales de los microhábitats evaluados (Anexo 5 F, 5G), los resultados del PCA han generado dos nuevas variables (componentes 1 y 2) que juntas explican el 49,8% de la varianza de los datos (Tabla 1).

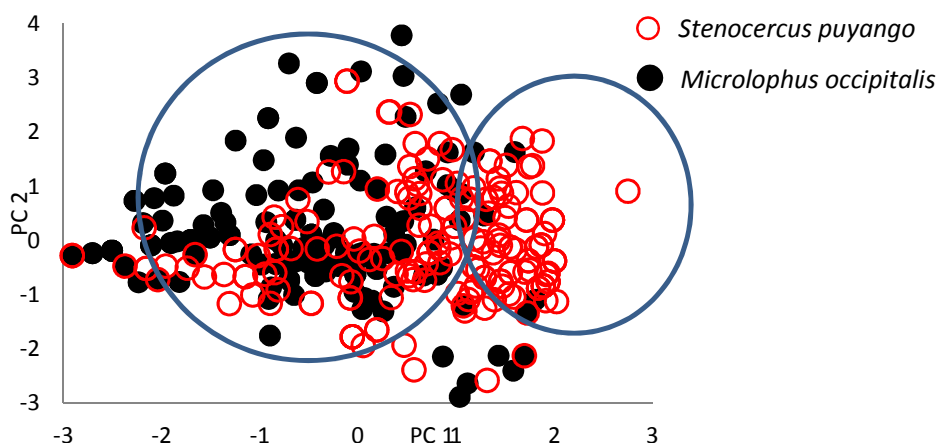
**Tabla 1.** Análisis de componentes principales (PCA) para las características estructurales de los microhábitats de *S. puyango* y *M. occipitalis* en el Parque Nacional Cerros de Amotape.

Microhábitats	PC1	PC2
Autovalores	187,59	111,34
% Varianza explicada	31,27	18,56
Exposición al sol	<b>-0,46</b>	0,2
Distancia a rocas	<b>-0,62</b>	-0,15
% cobertura de hojarasca	<b>0,54</b>	-0,11
% Vegetación herbácea	0,23	<b>-0,51</b>
% Cobertura arbustiva	0,2	<b>0,81</b>
% Cobertura vegetal rastrera	0,13	0,09

El primer componente fue positivamente correlacionado con el porcentaje de cobertura de hojarasca, y negativamente con el grado de exposición al sol y la distancia a las rocas. Por otro lado, el segundo componente se correlacionó positivamente con el porcentaje de cobertura arbustiva y negativamente con el porcentaje de vegetación herbácea. El Análisis de varianza (ANOVA) realizado muestra que ambas especies de Tropicuros difieren en el uso de los microhábitats presentes tanto para el primer componente ( $F_{(1,339)} = 104,2$ ;  $p < 0,05$ ) como para el segundo ( $F_{(1,339)} = 3,9$ ;  $p < 0,05$ ).

Es decir, para el primer componente *S. puyango* estaría utilizando aquellos microhábitats que presenten mayor proporción de hojarasca en el suelo, una menor exposición al sol y pocas rocas en sus alrededores; en cambio, *M. occipitalis* tiende a ocupar principalmente microhábitats expuestos al sol, con mayor presencia de rocas y menor cantidad de hojarasca. Mientras que para el segundo componente, *S. puyango* se encuentra asociado a microhábitats con mayor proporción de cobertura arbustiva y menor proporción de vegetación herbácea. Por el contrario, *M. occipitalis* tiende a

elegir principalmente aquellos microhábitats que presente mayor proporción de cobertura arbustiva antes que vegetación herbácea (Figura 12).



**Figura 12.** Posición de *S. puyango* y *M. occipitalis* en el ecoespacio descrito por el primer y segundo componente del PCA.

### 5.5 Dieta

La dieta de *S. puyango* (n=55) y *M. occipitalis* (n=60) estuvo compuesta por 17 y 15 diferentes tipos de presas alimenticias, respectivamente (Tabla 2), siendo el orden Hymenoptera y las Larvas de insectos los principales presas consumidas por ambas especies en estudio.

En términos numéricos, *S. puyango* consume principalmente artrópodos del orden Hymenoptera (26,58%), Orthoptera (12,96%), Coleoptera (10,63%) y Hemiptera (8,64%), asimismo se registró un alto elevado de larvas de insectos (21,26%). Los mayores valores en términos de frecuencia e importancia de cada presa consumida también correspondieron a los órdenes antes mencionados (Tabla 2). Las presas predominantes en la dieta de *M. occipitalis* fueron los órdenes Hymenoptera (33,33%), Coleoptera (12,64%), Orthoptera (9,2%), al igual que *S. puyango*, se presentó un elevado consumo de larvas de insectos (30,27%). La frecuencia de consumo y el índice de importancia registraron valores altos para los órdenes Hymenoptera, Orthoptera, Orthoptera y larvas de insectos (Tabla 2) (Anexo 3).



**Tabla 2.** Dieta de *S. puyango* y *M. occipitalis* en el Parque Nacional Cerros de Amotape. Se presenta el número de presas consumidas (N), las frecuencias de consumo de cada presa (F) con sus respectivos porcentajes (%) y el índice de importancia de cada presa consumida (IVI).

Presas consumidas	Stenocercus puyango (n=55)					Microlophus occipitalis (n=60)				
	N	N%	F	F%	IVI	N	N%	F	F%	IVI
Hymenoptera (Formicidae)	80	26,58	0,12	12	19,29	87	33,33	0,123	12,3	22,82
Larvas de insectos	64	21,26	0,106	10,6	15,93	79	30,27	0,107	10,7	20,49
Orthoptera	39	12,96	0,1	10	11,48	24	9,2	0,069	6,9	8,05
Coleoptera	32	10,63	0,093	9,3	9,97	33	12,64	0,103	10,3	11,47
Hemiptera	26	8,64	0,066	6,6	7,62	10	3,83	0,038	3,8	3,82
Aranae	22	7,31	0,063	6,3	6,81	4	1,53	0,015	1,5	1,52
Diptera	12	3,99	0,037	3,7	3,85	4	1,53	0,015	1,5	1,52
Lepidoptera	9	2,99	0,027	2,7	2,85	2	0,78	0,008	0,8	0,79
Restos vegetales	5	1,66	0,01	1	1,33	1	0,38	0,004	0,4	0,39
Isoptera	4	1,33	0,01	1	1,17	1	0,38	0,004	0,4	0,39
Phasmatodea	2	0,66	0,007	0,7	0,68	3	1,15	0,008	0,8	0,98
Blattodea	2	0,66	0,007	0,7	0,68	5	1,92	0,015	1,5	1,71
Odonata	2	0,66	0,007	0,7	0,68	1	0,38	0,004	0,4	0,39
Nematoda (silvestre)	1	0,33	0,003	0,3	0,32	2	0,78	0,008	0,8	0,79
Decapoda (exoesqueleto)	1	0,33	0,003	0,3	0,32	2	0,78	0,004	0,4	0,59
Mantodea	-	-	-	-	-	2	0,78	0,008	0,8	0,79
Escorpioidea	-	-	-	-	-	1	0,38	0,004	0,4	0,39

No se presentaron diferencias significativas entre los tipos de presas consumidas por *S. puyango* y *M. occipitalis* ( $D_{\max} = 0,18$ ;  $p > 0,05$ ).

## 5.6 Morfología

Respecto a los análisis morfológicos, se registraron diferencias en los tamaños y pesos promedios entre ambas especies en estudio (Tabla 3) (Anexo 5H, 5I). Intraespecíficamente, los machos adultos de *S. puyango* fueron significativamente de mayor tamaño y peso que las hembras (tamaño:  $F_{(1,31)} = 17,88$ ;  $p < 0,005$ ;  $n = 33$ ; peso:  $F_{(1,31)} = 16,84$ ;  $p < 0,005$ ;  $n = 33$ ), esta misma tendencia fue registrada para los individuos adultos de *M. occipitalis*, siendo los machos aquellos que presentaron mayores valores (tamaño:  $F_{(1,85)} = 26$ ;  $p < 0,005$ ;  $n = 87$ ; peso:  $F_{(1,85)} = 21,54$ ;  $p < 0,005$ ;  $n = 87$ ). Mientras que interespecíficamente, los tamaños corporales de machos y hembras de *S. puyango* muestran diferencias estadísticamente significativas con los respectivos machos y hembras de *M. occipitalis* (machos:  $F_{(1,72)} = 66,34$ ;  $p < 0,005$ ;  $n = 74$ ; hembras:  $F_{(1,44)} = 94,15$ ;  $p < 0,005$ ;  $n = 46$ ). Asimismo el peso de los adultos de *S. puyango* supera significativamente a los representantes de *M. occipitalis* (machos:  $F_{(1,72)} = 52,69$ ;  $p < 0,005$ ;  $n = 74$ ; hembras:  $F_{(1,44)} = 87,34$ ;  $p < 0,005$ ;  $n = 46$ ).

**Tabla 3.** Promedio de las medidas morfológicas de *S. puyango* y *M. occipitalis* en el Parque Nacional Cerros de Amotape.

	<i>Stenocercus puyango</i>		<i>Microlophus occipitalis</i>	
	Machos (n=18)	Hembras (n=15)	Machos (n=56)	Hembras (n=31)
Long. Hocico-cloaca (LHC)	82,64 ± 12,28	69,19 ± 2,83	60,4 ± 8,01	51,68 ± 5,78
Alto de la cabeza (HC)	12,07 ± 1,94	10,26 ± 0,95	8,49 ± 1,43	6,99 ± 0,80
Ancho de la cabeza (AC)	27,52 ± 37,65	13,30 ± 1,46	11,21 ± 1,43	9,86 ± 0,92
Long. de la cabeza (LC)	21,04 ± 2,66	17,97 ± 1,02	15,28 ± 1,77	12,60 ± 1,12
Peso (P)	27,96 ± 19,93	12,92 ± 2,01	9,85 ± 3,65	6,12 ± 2,02

De igual manera, se presentaron diferencias intraespecíficas e interespecíficas entre *S. puyango* y *M. occipitalis* con respecto a las variables AC, LC, HC. Los representantes adultos de *S. puyango* presentaron una cabeza más grande, ancha y alta que los adultos de *M. occipitalis* (Anexo 5J, 5K) ( $AC_{machos}$ :  $F_{(1,72)} = 25,39$ ;  $p < 0,005$ ;  $n=73$ ;  $AC_{hembras}$ :  $F_{(1,44)} = 9,34$ ;  $p < 0,005$ ;  $n=45$ ;  $LC_{machos}$ :  $F_{(1,72)} = 92,29$ ;  $p < 0,005$ ;  $n=73$ ;  $LC_{hembras}$ :  $F_{(1,44)} = 201,2$ ;  $p < 0,005$ ;  $n=45$ ;  $HC_{machos}$ :  $F_{(1,72)} = 55,17$ ;  $p < 0,005$ ;  $n=73$ ;  $HC_{hembras}$ :  $F_{(1,44)} = 129$ ;  $p < 0,005$ ;  $n=45$ ).

### 5.7 Amplitud y sobreposición de nichos.

*Stenocercus puyango* presenta una amplitud de nicho temporal ( $B_t$ ) mayor a la registrada por *M. occipitalis* (8,28 y 6,65 respectivamente). Asimismo, la sobreposición en el nicho temporal ( $\phi_{jk}$ ) fue alta entre las dos especies de Tropiduridos (0,84) (Tabla 4). Por otro lado, la amplitud del nicho espacial ( $B_s$ ) entre ambas especies en estudio fue mayor en *M. occipitalis* (4,26), sin embargo el índice de sobreposición indica una baja sobreposición en este nicho ecológico (0,54) (Tabla 4).

La amplitud de nicho trófico fue mayor en *S. puyango* (6,25) con respecto a *M. occipitalis* (4,35); cabe mencionar que *S. puyango* consume una menor variedad de presas respecto a *M. occipitalis* (15 vs 17). Se registró una sobreposición casi completa en los nichos tróficos de ambas especies (0,96) (Tabla 4).

**Tabla 4.** Índices de amplitud ( $B_{ij}$ ) y sobreposición ( $\phi_{ij}$ ) de los nichos temporal, espacial y trófico de *S. puyango* y *M. occipitalis*, en el Parque Nacional Cerros de Amotape.

Especies	Amplitud de nicho ecológico ( $B_{ij}$ )		
	Temporal ( $B_t$ )	Espacial ( $B_s$ )	Trófico ( $B_d$ )
<i>Stenocercus puyango</i>	8,28	3,15	6,26
<i>Microlophus occipitalis</i>	6,65	4,26	4,35
<b>Sobreposición de nicho (<math>\phi_{jk}</math>)</b>	<b>0,84</b>	<b>0,54</b>	<b>0,96</b>

## 6. DISCUSIÓN

### 6.1 Patrones de Actividad y Ecología Termal.

Las lagartijas al ser organismos ectotérmicos, necesitan fuentes externas de calor para mantener sus temperaturas corporales en rangos elevados, pues todas sus funciones fisiológicas y comportamentales son dependientes de la temperatura: captura de sus presas, fuga de predadores, reproducción, digestión, crecimiento, entre otras (Terra y Ferreira, 2009; Pough *et al.*, 1998; Zug *et al.*, 2001; Pianka y Vitt, 2003). Por lo que el patrón de actividad desplegado por estas especies se encuentra íntimamente ligado a la obtención de temperaturas adecuadas para llevar a cabo sus procesos fisiológicos de manera óptima (Huey, 1982; Bauwens *et al.*, 1996).

*Microlophus occipitalis* y *S. puyango* presentan un patrón de actividad exclusivamente diurno con un pico máximo de actividad hacia el mediodía, coincidiendo con las horas de mayor temperatura en el ambiente. Asimismo los registros de individuos de ambas especies, fueron aumentando conforme la temperatura ambiental se incrementaba, indicando una estrecha relación entre sus temperaturas corporales, el desarrollo de sus actividades y las fuentes externas de calor. Este mismo patrón de actividad ha sido reportado en otras especies de la familia Tropiduridae en el desierto costero peruano, tal es el caso de *M. peruvianus* (Huey, 1974; Catenazzi *et al.*, 2005; Pérez y Balta, 2007), *M. tigris* (Pérez, 2005a; Jordán, 2011), *M. theresiae* y *M. thoracicus icae* (Pérez y Balta, 2007).

Esta interacción con las fuentes externas de calor se realiza mediante el despliegue de una serie de conductas termorreguladoras por parte de los saurios, con el objetivo de captar la mayor cantidad de radiación solar para el mantenimiento de sus temperaturas corporales en rangos óptimos, como posiciones o cambios en el uso de microhábitats. Rocha y Bergallo (1990) reportan que *T. oreadicus* modifica su postura corporal en diferentes inclinaciones, presentando una mayor área corporal expuesta a

los rayos solares que llegan de forma perpendicular en la primeras horas de la mañana y paralelos al llegar la tarde. Resultados similares fueron reportados en otras especies de Tropidúridos (Vitt y De Carvalho, 1995; Vitt *et al.*, 1999; Faria y Araujo, 2004; Meira *et al.*, 2007; Ribeiro *et al.*, 2008; Ribeiro, 2010). Ambas especies en este estudio presentaron modificaciones en sus posturas corporales con respecto a la incidencia de los rayos solares, exponiendo una mayor área corporal, lo cual les permite elevar rápidamente sus temperaturas corporales a niveles adecuados para desempeñar sus actividades biológicas.

Del mismo modo, la alternancia entre ambientes fríos y calientes corresponde a una estrategia termorreguladora utilizada por los saurios para evitar temperaturas ambientales extremas (Van Sluys, 1992; Hatano *et al.*, 2001). Así, en los horarios donde la temperatura ambiental excede los requerimientos térmicos de ambas especies, se pudo observar un despliegue de comportamientos para evitar exponerse a temperaturas del sustrato que podrían ser letales. Por un lado *M. occipitalis* utiliza los árboles como perchas para termorregular, similar a lo reportado por Jordán y Pérez (2012) para *M. occipitalis* en las llanuras de Tumbes, mientras que *S. puyango* se desplaza hacia los lugares con sombra dentro del bosque utilizando algunos troncos caídos (Ver Uso de Microhábitat).

Así, cuando la temperatura del ambiente es elevada, *S. puyango* se desplaza hacia los lugares con sombra dentro del bosque utilizando algunos troncos caídos como lugares de termorregulación (Ver Uso de Microhábitat), mientras que *M. occipitalis* utiliza los árboles como perchas para termorregular y así evitar exponerse a temperaturas del sustrato que podrían ser letales, similar a lo reportado por Jordán y Pérez (2012) para *M. occipitalis* en las llanuras de Tumbes.

La búsqueda y mantenimiento de una temperatura corporal idónea por parte de las lagartijas revela un conservacionismo termal que se ha mantenido constante a través del tiempo (el punto de vista *estático*: Bogert, 1949; Hertz *et al.*, 1983, Van Damme *et al.*, 1989; 1990). Según los trabajos de Cowles y Bogert (1944) y Bogert (1949) especies de lagartijas filogenéticamente más cercanas presentarían temperaturas corporales similares, inclusive si se encontraran en diferentes hábitats, mientras que especies filogenéticamente más distantes, viviendo en simpatría o sintopía, tienden a poseer temperaturas corporales distintas. Este patrón ha sido descrito para algunos saurios de la familia Tropiduridae en el desierto costero peruano. Por ejemplo Jordán y Pérez (2012) reportan temperaturas corporales para *M. occipitalis*, en las llanuras de Tumbes, similares a las encontradas por Huey (1974) y Catenazzi *et al.* (2005) en *M. peruvianus* en Illescas-Piura y Paracas-Ica, respectivamente. Inclusive dentro del Parque Nacional Cerros de Amotape, se han reportado similitudes en las temperaturas corporales de *Ameiva septemlineata* (Dumeril y Dumeril, 1851) y *Ameiva edracantha* (Bocourt, 1874) pertenecientes a la familia Teiidae (Jordán, 2006).

Sin embargo, los resultados indican diferencias significativas entre las temperaturas corporales de ambos Tropidúridos en estudio, siendo *M. occipitalis* la especie con mayores valores de temperatura corporal, a pesar de pertenecer a la misma familia. Una posible respuesta ante esta diferencia podría basarse en el uso diferencial de los microhábitats presentes en la zona de estudio, por parte de ambas especies, y que estarían íntimamente relacionados con la disponibilidad de calor a lo largo del día. Por un lado, *M. occipitalis* ocupa hábitats que presentan temperaturas ambientales elevadas, como son las quebradas secas y algarrobales, mientras *S. puyango* se encuentra en hábitats dentro del bosque donde las temperaturas ambientales son menores y existe un mayor filtro de los rayos solares, siendo reportados principalmente sobre la hojarasca. Asimismo, las diferencias morfológicas entre ambas especies en estudio (Ver Dieta y Análisis Morfológico) podrían estar influyendo de

manera directa en el intercambio térmico que presentan ambas especies con el medio ambiente que los rodea (Carothers *et al.*, 1997). *Microlophus occipitalis* presenta un tamaño menor (mayor relación área superficial-volumen) que *S. puyango*, por lo que tiende a perder calor rápidamente, necesitando de mayores intervalos de tiempo para termorregular así como utilizar áreas con mayor incidencia solar para alcanzar su temperatura ideal. En ese sentido, las diferencias termales reportadas en este estudio se deberían al uso diferencial de los microhábitats presentes, con el objetivo de cumplir con sus propias demandas fisiológicas antes que producto a su proximidad filogenética (Vitt y Colli, 1994).

## **6.2 Uso de Microhábitat.**

La elección de un microhábitat en particular por parte de las lagartijas, podría tener un origen histórico: competencia interespecífica por explotación o interferencia (Schoener, 1975; Huey y Pianka, 1977; Toft, 1985; Losos, 1994) o como respuesta al cumplimiento de sus necesidades ecológicas específicas: temperatura corporal adecuada (Huey, 1982; Hertz *et al.*, 1982; Adolph, 1990; Smith y Ballinger, 2001), disponibilidad de recursos (Pianka, 1986; Medel *et al.*, 1988; Dias y Rocha, 2004), modo de forrajeo (Bergallo y Rocha, 1994), territorialidad (Carpenter, 1977); los cuales, en conjunto, les permiten llevar a cabo sus procesos biológicos de forma correcta (Huey, 1974).

En el caso de las especies de Tropicodúridos en estudio, los datos indican una marcada diferenciación en la elección de sus microhábitats. Por un lado, *M. occipitalis* fue registrado principalmente sobre rocas y troncos caídos, mientras que *S. puyango* en mayor proporción sobre la hojarasca del bosque. Las diferencias observadas estarían relacionadas a las demandas térmicas propias de cada especie, lo cual las llevaría a elegir aquellos microhábitats que presenten condiciones térmicas específicas (Angert *et al.*, 2002). Como se describió en el capítulo anterior, *M. occipitalis* presenta una

temperatura corporal mayor que *S. puyango*, por lo cual necesita seleccionar microhábitats donde la incidencia de los rayos solares sea mayor y le permita elevar rápidamente su temperatura corporal. En ese sentido, opta por elegir aquellas rocas y troncos caídos de zonas abiertas del bosque que sirvan de plataformas adecuadas para ganar calor rápidamente y mantener su temperatura corporal alta y estable. Por su parte, *S. puyango* desarrolla sus actividades dentro del bosque, donde existe una mayor restricción de los rayos solares y menores lugares para termorregular, en consecuencia, selecciona aquellos parches dentro de bosque donde los rayos solares logran filtrarse a través de los árboles, siendo registrados principalmente en la hojarasca del suelo y troncos caídos. Resultados similares fueron obtenidos por Días y Rocha (2004) para dos especies de *Cnemidophorus* (Teiidae) en el noreste de Brasil, reportando que las diferencias en el uso de microhábitats se encuentran relacionadas al grado de exposición al sol y cobertura vegetal de ambas especies.

Es claro que el medio ambiente termal es responsable de influir en la temperatura corporal de las lagartijas (Smith y Ballinger, 2001), encontrándose complejamente relacionados mediante variables físicas como la velocidad del viento, temperatura del aire y suelo, radiación, entre otras (Tracy, 1982). Sin embargo, un microhábitat termalmente óptimo podría ser inadecuado para otras funciones tales como forrajeo, escape de predadores y territorialidad, presentando por tanto consecuencias ecológicas que podrían afectar directamente el crecimiento, reproducción y supervivencia de las lagartijas (Huey, 1982). Cabe resaltar que en este estudio solo se tomaron en cuenta dos vías de intercambio de calor, temperatura del suelo y aire, como factores que estarían influyendo en la termorregulación de *M. occipitalis* y *S. puyango*, necesitándose de análisis más detallados sobre los demás factores que estarían interviniendo en la selección de microhábitats con ciertas características termales por parte de ambos Tropicúridos en el medio ambiente de interés.



Por otra parte, la diferencia en la elección de microhábitats de *M. occipitalis* y *S. puyango* podría ser explicada desde el punto de vista de preferencias atribuidas en alopatría, tal como lo reportado por Huey (1979) en tres especies de saurios nocturnos del género *Phyllodactylus* en el noreste de Perú. Huey (1979) concluye que los patrones de uso de recursos de estas especies en simpatría son similares a los exhibidos en alopatría. *S. puyango* ha sido registrada entre la hojarasca de los bosques caducifolios de tierras bajas de la vertiente occidental de los Andes (Torres-Carbajal, 2005), mientras *M. occipitalis* habita los bosques secos del norte de Perú y sur de Ecuador (Dixon y Wright, 1975; Watkins, 1996), siendo el PNCA el único lugar donde estas dos especies llegan a coexistir de manera simpátrida. Por tanto se necesitaría de mayores estudios en aquellas zonas donde ambas especies se encuentren distribuidas alopátricamente para evaluar si esta diferencia en el uso de microhábitats es producto de patrones definidos en alopatría o producto de la competencia (Dunham, 1980; Smith, 1981).

El análisis estructural de los microhábitats realizado (PCA) coincide con las diferencias observadas en la zona de estudio, sin embargo, se registraron similitudes en algunas categorías cualitativas de microhábitats por parte de ambos Tropicodónidos como los troncos caídos. Este microhábitat cumpliría una función tanto de termorregulación, permitiendo a las especies en estudio una mayor captación de radiación solar, como de plataformas de observación, facilitando una mayor visibilidad de su entorno y poder reaccionar rápidamente ante las eventualidades que se presenten, como el escape de posibles depredadores y defensa de su territorio. Si bien *M. occipitalis* y *S. puyango* presentan un uso compartido de este microhábitat, el porcentaje de uso varía considerablemente, siendo la primera en presentar mayores registros, posiblemente debido a la mayor presencia de troncos caídos en el área donde desarrolla sus actividades, producto de la deforestación que viene aquejando el Parque Nacional Cerros de Amotape en los últimos años.

### 6.3 Dieta y Análisis Morfológico

El modo de forrajeo empleado por las especies de lagartijas juega un papel muy importante en la composición de sus dietas. Según Huey y Pianka (1981), los lagartos que presentan una estrategia de forrajeo por emboscada se alimentan principalmente de presas móviles, mientras que los lagartos con tipo de forrajeo activo se alimentan de presas sedentarias. Por ejemplo, en el Parque Nacional Cerros de Amotape Jordán (2010) determinó que la dieta de *A. edracantha* y *A. septemlineata*, dos especies de teiidos con una estrategia de forrajeo activo, se encuentra compuesta principalmente por presas sedentarias. De igual forma, Vitt y Colli (1994) reportan la presencia de presas con movilidad reducida en la dieta de *Ameiva ameiva* (Linneus, 1758). En el otro extremo, Bergallo y Rocha (1993) reportan el consumo de presas con mayor movilidad por parte de *Tropidurus torquatus* (Wied-Neuwied, 1820), un forrajeador de emboscada, así como lo registrado por Vitt y Zani (1998) en dietas de *T. hispidus*.

En el presente estudio tanto *M. occipitalis* como *S. puyango* presentan una dieta compuesta principalmente por artrópodos, una condición basal en lagartijas neotropicales (Vitt *et al.*, 2003), siendo las hormigas (Formicidae) y larvas de insectos los ítemes alimenticios con mayor número y frecuencia de consumo, similar a lo reportado para varias especies de Tropicúridos en Perú (*M. tigris*-Pérez, 2005a; *M. peruvianus*, *M. theresiae* y *M. thoracicus talarae*-Pérez y Balta, 2007; *M. peruvianus*-Quispitúpac y Pérez, 2008) y Brasil (*T. itambere* y *T. oreadicus*-Faria y Araujo, 2006; *T. torquatus* -Gomides *et al.*, 2013; *T. oreadicus*-Meira *et al.*, 2007; *T. hispidus* y *T. semitaeniatus*- Ribeyro, 2010).

Por un lado, el alto consumo de presas móviles por parte de ambas especies de Tropicúridos obedecería al modo de forrajeo que estas presentan, siendo considerandos tradicionalmente como forrajeadores pasivos o de emboscada (*sit and wait foragers*; Schoener, 1971), una característica propia de la familia Tropiduridae a la

cual pertenecen (Vitt y Zani, 1998). Sin embargo, el alto consumo de larvas de insectos, presas con menor tasa de movimiento, reflejaría a su vez un patrón de forrajeo activo. Si bien es cierto, las lagartijas se encuentran circunscritas a estos dos modos de forrajeo, estos deben ser considerados como puntos extremos de una gradiente, existiendo grados intermedios donde las especies de lagartijas consumen presas con altas y bajas tasas de movimiento (Bergallo y Rocha, 1993; Pérez, 2005). De esta manera *M. occipitalis* y *S. puyango* estarían adoptando aparentemente una estrategia de forrajeo intermedio de acuerdo a la disponibilidad de alimento presente en el medio ambiente (Huey y Pianka 1981). Un patrón similar a lo descrito en el PNCA, fue registrado por Meira *et al.* (2007) para *T. oreadicus* en el centro de Brasil, donde registran una dieta compuesta tanto por presas activas (Formicidae y Orthoptera) como sedentarias (termitas y larvas de insecto). De igual forma, Ribeiro y Freire (2011) reportan resultados similares en la dieta de *T. hispidus* y *T. semitaeniatus*, en el noreste de Brasil. Esta plasticidad en la elección del modo de forrajeo, posibilita a las especies en estudio poder consumir una amplia diversidad de ítems alimenticios economizando tiempo y energía en la captura de sus presas (Ribeiro, 2010).

De acuerdo a los análisis realizados, las hormigas (Formicidae) y las larvas e insectos contribuyen, numéricamente, con más del 50% del total de presas encontradas en los estómagos de *M. occipitalis* y *S. puyango*, debido a que son más abundantes y fáciles de conseguir en el ambiente, ser presas sedentarias, y en muchos casos agrupadas, brindan un aporte energético mayor siendo consumidas con un reducido gasto de energía (Huey y Pianka, 1981; Teixeira y Giovanelli, 1999; Meira *et al.*, 2007). Inclusive, pudiendo ser consumidas mientras las lagartijas patrullan sus territorios (Gomides *et al.*, 2013). De hecho, el alto consumo de hormigas ha sido reportado en varias especies de Tropicodónidos (Araujo, 1987; Colli *et al.*, 1992; Van Sluys, 1995; Gasnier *et al.*, 1994; Vitt *et al.*, 1999; Faria y Araujo, 2004).

Si bien *S. puyango* presenta una amplitud de nicho trófico mayor a *M. occipitalis*, el índice de sobreposición en la dieta de ambos Tropidúridos fue elevada, reflejando una marcada similitud en el tipo y proporción de presas consumidas, presentando ambas especies una dieta de tipo generalista (Ribeiro y Freire, 2011; Gomides *et al.*, 2013). Por un lado, esta similitud podría ser atribuida a factores históricos, donde especies filogenéticamente más emparentadas se alimentan de presas similares (Huey y Pianka, 1981; Vitt y Zani, 1998); en este caso a nivel de la familia Tropiduridae para *M. occipitalis* y *S. puyango*. Este conservacionismo filogenético en las dietas de lagartijas ha sido reportado en estudios realizados por Faria y Araujo (2004) y Mesquita *et al.* (2006) en la familia Tropiduridae y Teiidae, respectivamente. Por otro lado, factores ecológicos como el uso de microhábitat, disponibilidad de recursos alimenticios en el ambiente y posibles costos asociados, podrían influenciar de manera considerable en las similitudes y diferencias tróficas reportadas en este estudio (Vitt y Zani, 1998; Meira *et al.*, 2007; Ribeiro y Freire, 2011).

Las especies de lagartijas aparentemente difieren en la composición de sus dietas como mecanismo de reducción de competencia (Dunham, 1983; Vitt y Zani, 1998), o como resultado de diferencias morfológicas (Colli *et al.*, 1992; Mesquita *et al.*, 2006). Respecto a este último punto, los Tropidúridos en estudio presentan diferencias significativas tanto en su tamaño corporal como en las dimensiones de la cabeza y peso, siendo *S. puyango* la especie que presenta mayores valores respecto a *M. occipitalis*. Al presentar mayores dimensiones corporales podría inferirse que los ítems alimenticios consumidos por esta especie también deberían ser de mayor tamaño. Vitt y Zani (1998) refieren que el tamaño de la lagartija también influye en el tamaño de la presa, de igual forma Ribeiro y Freire (2011) reportan datos similares en *T. hispidus* y *T. semitaeniatus*, en el noreste de Brasil. En contraste dos especies de tamaños distintos, *T. itambere* y *T. oreadicus*, en el centro de Brasil se alimentan de

presas con dimensiones similares (Faria y Araujo, 2004). Sin embargo, en nuestro estudio, no se pudo llegar a realizar las medidas de las presas consumidas ya que los ítemes alimenticios se encontraban en un avanzado estado de digestión, necesitándose de mayores estudios para llegar a una conclusión final respecto a la correlación del tamaño corporal con las dimensiones de los ítemes alimenticios. De igual forma, realizar estudios en áreas de distribución alopátrica entre estas dos especies, ayudaría a comprobar si las diferencias morfológicas reportadas son producto de las interacciones en coexistencia o de patrones desplegados en alopatría.

La temporalidad o estacionalidad (húmeda y seca) presente en el Parque Nacional Cerros de Amotape (Ponte, 1998), podría ser un factor importante en la composición de las dietas de ambos Tropicóridos en estudio, ya que existe una marcada diferencia en cuanto a la abundancia de recursos (vegetación y población de insectos) en ambas épocas. Por ejemplo Fleming y Hooker (1975) reportan cambios estacionales en la dieta y tamaño de las presas de *Anolis cupreus* (Hallowell, 1860) en Costa Rica, asimismo Ribeiro y Freire (2011) reportan un mayor solapamiento en el nicho trófico, durante la época seca, en dos especies simpátricas de Tropicóridos en el noreste de Brasil (*T. hispidus* y *T. semitaeniatus*). La presente investigación fue realizada durante la época seca, donde la disponibilidad y diversidad de recursos tróficos son reducidas, por lo que las especies en estudio se estarían alimentando de presas similares, evidenciándose una mayor sobreposición en el nicho trófico. En este sentido, se hace necesaria la ejecución de estudios en la época húmeda para dilucidar mejor el efecto que estaría causando la estacionalidad en la composición de dietas para ambos Tropicóridos en el Parque Nacional Cerros de Amotape.

#### **6. 4. Repartición de recursos como estrategia de coexistencia**

La diferencia en el uso de los recursos presentes en un hábitat por parte de las lagartijas, no necesariamente refleja un proceso de competencia interespecífica entre ellas como se ha sugerido anteriormente (Pianka, 1973; Schoener, 1974, 1975). Existen factores ecológicos que estarían jugando roles principales en la diferenciación ecológica de las especies de saurios, como constricciones morfológicas y fisiológicas (Chase *et al.*, 2002), modo de forrajeo (Huey, 1979), patrones de reproducción (Colli *et al.*, 1997), características definidas en alopatría (Huey y Pianka, 1977; Huey, 1979). Asimismo, basado en su contexto histórico (filogenia), las lagartijas pueden presentar diferencias producto de sus propias historias evolutivas, más que a presiones competitivas (Huey, 1979; Vitt *et al.*, 1999; Losos, 2000; Pérez, 2005a). Estas características diferenciales, se relacionan directamente con el uso de los recursos que se encuentran en el ambiente, y que son explotados por las especies pertenecientes a una comunidad, es decir, las especies componentes de la comunidad reparten sus recursos de tal manera que permiten su coexistencia (Huey y Pianka, 1977; Schoener, 1982; Colli *et al.*, 1992; Vitt y Pianka, 1994; Vitt y De Carvalho, 1995; Vitt y Zani, 1998; Vitt *et al.*, 1999; Vitt *et al.*, 2001; Chase *et al.*, 2002; Pérez, 2005a; Pérez y Balta, 2007; Jordán, 2010).

Los datos obtenidos en esta investigación muestran que *M. occipitalis* y *S. puyango* presentan una alta sobreposición de los nichos temporal y trófico, es decir se encuentran activas en los mismo horarios, alimentándose de las presas que se encuentran disponibles en esos horarios, mientras que la mayor diferencia encontrada se observa en la elección del tipo de microhábitat (nicho espacial) debido a las necesidades fisiológicas propias de cada especie dentro del Parque Nacional Cerros de Amotape.

La semejanza en los horarios de actividad y la dieta de ambas especies en estudio, correspondería a patrones intrínsecos propios de la familia Tropiduridae a la cual pertenecen, siendo los representantes tradicionalmente consideradas como especies heliófilas y de hábitos diurnos (Bergallo y Rocha, 1993; Rocha, *et al.*, 2009). Por un lado, los patrones de actividad desplegados se relacionan directamente con la necesidad de cumplir con sus demandas térmicas (Hatano *et al.*, 2001), basándose en la mayor captación de los rayos solares y el intercambio de calor con su ambiente a través de mecanismos termorreguladores (fisiológicos y conductuales), que les permiten alcanzar aquellas temperaturas corporales óptimas necesarias para desarrollar sus actividades ecológicas de manera adecuada (Smith y Ballinger, 2001). Si bien la tendencia es el conservacionismo térmico entre las especies de lagartijas filogenéticamente más relacionadas (Cowles y Bogert, 1944; Bogert, 1949; Van Damme *et al.*, 1990; Mesquita y Colli, 2003), las restricciones que ejerce el medio ambiente influyen fuertemente en la expresión local de sus temperaturas corporales (Rocha *et al.*, 2009) y en muchos casos, podría ser el factor más importante en determinar las causas del uso de un hábitat en particular. Estas limitaciones (cobertura arbórea, grado de exposición al sol, microhábitats distintos) explicarían las variaciones en las temperaturas corporales de *M. occipitalis* y *S. puyango* dentro del Parque Nacional Cerros de Amotape.

Al encontrarse activas en los mismos horarios, *M. occipitalis* y *S. puyango* se encuentran expuestas al mismo conjunto de presas que ofrece el hábitat, lo cual conllevaría al consumo de similares ítemes alimenticios. Este mismo patrón ha sido reportado en diversos estudios de saurios (*T. itambere* y *T. oreadicus*-Faria y Araujo, 2004; *T. torquatus*-Gomides *et al.*, 2013; *T. oreadicus*-Meira *et al.*, 2007; *T. hispidus* y *T. semitaeniatus*-Ribeyro, 2010). Sin embargo, esta correlación entre el nicho temporal y trófico no necesariamente se cumple en todos los casos, Pérez (2005a) reporta similitudes en la dieta de *M. tigris* y *Phyllodactylus lepidopygus* (Tschudi 1845), dos

especies simpátridas en las Lomas con árboles de la Reserva Nacional de Lachay, a pesar de presentar diferentes horarios de actividad (diurno y nocturno, respectivamente). Por otro lado, la similaridad en las presas consumidas por ambas especies se relacionaría al modo de forrajeo que éstas emplean (“forrajeadores de emboscada”; Schoener, 1971) una característica enraizada en la familia Tropiduridae (Vitt y Zani, 1998; Faria y Araujo, 2004; Gomides *et al.*, 2013).

Otro factor importante que explicaría las semejanzas encontradas en este estudio, se basa en la estacionalidad marcada dentro del Parque Nacional Cerros de Amotape (Ponte, 1998). La diversidad y abundancia de los ítemes alimenticios se vería reducida en la época seca debido a la limitada disponibilidad de los recursos, por lo que las especies de lagartijas, tenderían a consumir las mismas presas que se encuentran en el ambiente. Caso contrario ocurriría en la época húmeda, donde la abundancia de vegetación sugeriría un incremento considerable de los ítemes alimenticios, reflejándose en diferencias tróficas entre ambas especies. Por ejemplo, Ribeiro y Freire (2011) reportan un mayor solapamiento en el nicho trófico, durante la época seca a diferencia de la húmeda, en dos especies simpátridas de Tropidúridos en el noreste de Brasil (*T. hispidus* y *T. semitaeniatus*). Se necesitaría de mayores estudios, sobre todo durante la época húmeda, para poder analizar la influencia de este factor en la coexistencia de ambos Tropidúridos en el Parque Nacional Cerros de Amotape.

La selección de un microhábitat representa un compromiso entre la necesidad de regular la temperatura corporal y requerimientos por otros recursos (Bauwens *et al.*, 1996). El uso diferencial de los microhábitats entre *M. occipitalis* y *S. puyango* se ve reflejado en el bajo nivel de solapamiento entre los nichos espaciales de ambas especies. Esta divergencia estaría íntimamente relacionada a la calidad térmica de los microhábitats presentes en el área y las necesidades fisiológicas de cada especie. *M. occipitalis* y *S. puyango* presentan temperaturas corporales distintas las cuales podrían



ser una respuesta a las restricciones del medio ambiente donde habitan (radiación solar, cobertura arbórea), por lo que seleccionarían microhábitats que les permitan cumplir con sus demandas térmicas específicas. No obstante, la elección de un microhábitat en particular consta de la interacción entre las necesidades ecológicas de cada especie y los costos asociados, afectando considerablemente el crecimiento, reproducción y supervivencia de las lagartijas (Huey, 1982).

Los resultados sugieren que *M. occipitalis* y *S. puyango* seleccionan microhábitats distintos, los cuales presentarían distinta disponibilidad de recursos alimenticios, sin embargo se registró una elevada sobreposición en sus dietas. La captura de los mismos ítemes alimenticios respondería a su elevada abundancia en los microhábitats seleccionados y la baja diversidad de presas producto de la variación estacional que se presenta en el Parque Nacional Cerros de Amotape. Además, el empleo del mismo modo de forrajeo en especies filogenéticamente más relacionadas, como las especies en estudio, jugaría un rol principal en los patrones observados en esta investigación.

La morfología que presenta una especie, esta muchas veces relacionado al uso del hábitat que esta presenta (Losos, 1990; Colli *et al.*, 1992). Bajo esta premisa, las diferencias morfológicas entre *M. occipitalis* y *S. puyango* indicarían una posible adaptación a los microhábitats seleccionados, permitiéndoles desarrollar sus actividades de forma adecuada disminuyendo, por ejemplo, los riesgos predatorios asociados. No obstante, las diferencias observadas podrían basarse a preferencias desarrolladas en alopatría por ambas especies y que se mantendrían en simpatría (Huey; 1979).

## 7. CONCLUSIONES

- *Microlophus occipitalis* y *Stenocercus puyango* presentaron un patrón de actividad diurno unimodal, con un pico de actividad hacia el mediodía, coincidiendo con los mayores valores de temperatura en el ambiente, lo cual evidencia un intercambio de calor constante entre las especies en estudio y el ambiente que lo rodea.
- Los microhábitats más utilizados fueron los troncos caídos para *M. occipitalis* y la hojarasca del suelo para *S. puyango*. El reducido solapamiento entre los nichos espaciales de ambas especies respondería al uso diferencial de los microhábitats presentes en el Parque Nacional Cerros de Amotape.
- Ambas especies de Tropicóridos presentaron diferencias significativas en sus temperaturas corporales, las cuales estarían asociadas a las diferencias en la selección de microhábitats.
- *Microlophus occipitalis* y *Stenocercus puyango* presentaron similitudes en los ítems alimenticios (nicho trófico), probablemente asociado a su parentesco filogenético a nivel de familia y/o características ambientales propias del Parque Nacional Cerros de Amotape, la cual estuvo compuesta por artrópodos, principalmente hormigas y larvas de insectos.
- Se observan diferencias morfológicas entre ambos Tropicóridos en estudio, las cuales podrían influenciar el uso diferencial de los microhábitats presentes y potencialmente de sus dietas.

## 8. RECOMENDACIONES

- Se sugiere desarrollar trabajos que se enfoquen en la repartición de recursos por parte de *M. occipitalis* y *S. puyango* en aquellas zonas alopátricas dentro del PNCA, lo cual ayudaría en la comprensión de las similitudes y diferencias encontradas en este estudio.
- Las similitudes encontradas en la dieta de ambos tropidúridos en estudio podría ser analizados a mayor detalle si se realizaran las medidas volumétricas de los ítemes alimenticios presentes en sus estómagos, permitiendo un mejor análisis de las preferencias por un tipo de presa en especial.
- La estacionalidad marcada del PNCA hace necesaria la evaluación de estos mismos patrones ecológicos (nicho temporal, espacial y trófico) durante la temporada húmeda, ya que se podría constatar los cambios y/o similitudes en la repartición de recursos presentes en dicha época, dándole al estudio un enfoque mucho más preciso.
- La temperatura juega un papel muy importante en la mayoría de los análisis realizados en este trabajo, por lo que se necesitaría de estudios más detallados del intercambio de calor que se produce entre los saurios estudiados y el ambiente físico, como por ejemplo análisis experimentales donde se pueda controlar alguno de los factores termales que estaría influyendo en la termorregulación de estas lagartijas.

## 9. BIBLIOGRAFIA

ADOLPH, S. C. Influence of behavioral thermoregulation on microhabitat use by two *Sceloporus* lizards. *Ecology*, 1990, vol. 71, no. 1, p. 315-327.

AGUIRRE MENDOZA, Z.; LINARES-PALOMINO, R. y PETER KVIST, L. Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. *Arnaldoa*, 2006, vol. 13, no. 2, p. 324-350.

ANGERT, A. L.; HUTCHISON, D.; GLOSSIP, D. y LOSOS, J. B. Microhabitat use and thermal biology of the collared lizard (*Crotaphytus collaris collaris*) and the fence lizard (*Sceloporus undulatus hyacinthinus*) in Missouri glades. *Journal of Herpetology*, 2002, vol. 36, no. 1, p. 23-29.

ARAÚJO, A. F. B. Comportamento alimentar dos lagartos: o caso dos *Tropidurus* do grupo Torquatus da Serra de Carajás, Pará (Sauria: Iguanidae). *Anais de Etologia*, 1987, vol. 5, p. 203-234.

BAUWENS, D.; HERTZ, P. E. y CASTILLA, A. M. Thermoregulation in a lacertid lizard: the relative contributions of distinct behavioral mechanisms. *Ecology*, 1996, vol. 77, p. 1818-1830.

BERGALLO, H. G. y ROCHA, C. F. D. Activity patterns and body temperatures of two sympatric lizards (*Tropidurus torquatus* and *Cnemidophorus ocellifer*) with different foraging tactics in southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 1993, vol. 14, no. 3, p. 312-315.

BOGERT, C. M. Thermoregulation in reptiles, a factor in evolution. *Evolution*, 1949, vol. 3, no. 3, p. 195-211.

CARRILLO, N. y ICOCHEA, J. Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. *Publicaciones del Museo de Historia Natural, UNMSM (A)*, 1995, vol. 49, p. 1-27.

CARPENTER, C. C. The Aggressive Displays of Three Species of South American Iguanid Lizards of The Genus *Tropidurus*. *Herpetologica*, 1977, vol. 33, no. 3, p. 285-289.

CATENAZZI, A. y DONNELLY, M. A. Distribution of geckos in northern Peru: Long-term effect of strong ENSO events?. *Journal of Arid Environments*, 2007, vol. 71, no. 3, p. 327-332.

CATENAZZI, A.; CARRILLO, J. y DONNELLY, M. Seasonal and geographic eurythermy in a coastal Peruvian lizard. *Copeia*, 2005, vol. 2005, no. 4, p. 713-723.

CAROTHERS, J.; FOX S.; MARQUET P. y JAKSIC F. Thermal characteristics of ten Andean lizards of the Chilean genus *Liolaemus*. *Revista Chilena de Historia Natural*, 1997, vol. 70, p. 297-309.

CHASE, J. M.; ABRAMS, P. A.; GROVER, J. P.; DIEHL, S.; CHESSON, P.; HOLT, R. D.; RICHARDS, S. A.; NISBET, R. M. y CASE, T. J. The interaction between predation and competition: a review and synthesis. *Ecology Letters*, 2002, vol. 5, no. 2, p. 302-315.

COLLI, G.; PERES, J.; AYRTON, K. y ZATZ, M. Foraging mode and reproductive seasonality in tropical lizards. *Journal of Herpetology*, 1997, vol. 31, no. 4, p. 490-499.

COLLI, G. R.; ARAÚJO, A. F. B.; SILVEIRA, R. y ROMA, F. Niche partitioning and morphology of two syntopic *Tropidurus* (Sauria: Tropiduridae) in Mato Grosso, Brazil. *Journal of Herpetology*, 1992, vol. 26, no. 1, p. 66-69.

COWLES, R. B. y BOGERT, C. M. A preliminary study of the thermal requirements of desert reptiles. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 1944, vol. 83, no. 5, p. 261-296.

DIAS, E. J. R. y ROCHA, C. F. D. Thermal ecology, activity patterns, and microhabitat use by two sympatric whiptail lizards (*Cnemidophorus abaetensis* and *Cnemidophorus ocellifer*) from northeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, 2004, vol. 38, no. 4, p. 586-588.

DIXON, J. R. y WRIGHT, J. W. *A review of the lizards of the iguanid genus Tropidurus in Peru*. Natural History Museum of Los Angeles County, 1975.

DUELLMAN, W. E. Cusco Amazónico: The Lives of Amphibians and Reptiles in an Amazonian Rainforest. *Ithaca, NY Cornell University Press*, 2005.

DUNHAM, A. E. Realized niche overlap, resource abundance and intensity of interspecific competition. *En: R. B. Huey, E. R. Pianka and T. W. Schoener (ed), Lizard Ecology: Studies of Model Organism. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, USA*, 1983, p. 261-280.

DUNHAM, A. E. An experimental study of interspecific competition between the iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. *Ecological Monographs*, 1980, vol. 50, no. 3, p. 309-330.

FARIA, R. G. Estudo da interação entre *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus itambere* (Iguanidae: Tropidurinae), em áreas de cerrado rupestre do Brasil Central: uma abordagem comparativa e experimental. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

FARIA, R. G. y ARAÚJO, A. F. B. Sintopy of two *Tropidurus* lizard species (Squamata: Tropiduridae) in a rocky cerrado habitat in central Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 2004, vol. 64, no. 4, p. 775-786.

FLEMING, T. H.; HOOKER, R. S. *Anolis cupreus*: the response of a lizard to tropical seasonality. *Ecology*, 1975, vol. 56, no. 6, p. 1243-1261.

FROST, D. R.; RODRIGUES, M. T.; GRANT, T. y TITUS, T. A. Phylogenetics of the lizard genus *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae: Tropidurinae): direct optimization, descriptive efficiency, and sensitivity analysis of congruence between molecular data and morphology. *Molecular phylogenetics and evolution*, 2001, vol. 21, no. 3, p. 352-371.

GASNIER, T. R.; MAGNUSSON, W. E. y LIMA, A. P. Foraging activity and diet of four sympatric lizard species in a tropical rainforest. *Journal of Herpetology*, 1994, vol. 28, no. 2, p. 187-192.

GOMIDES, S. C.; RIBEIRO, L. B., PETERS, V. M. y SOUSA, B. M. Feeding and reproduction ecology of the lizard *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in a rock outcrop area in southeastern Brazil. *Revista Chilena de Historia Natural*, 2013, vol. 86, no. 2, p. 137-151.

HATANO, F. H.; VRCIBRADIC, D.; GALDINO, C. A. B.; CUNHA-BARROS, M.; ROCHA, C. F. D. y VAN SLUYS, M. Thermal ecology and activity patterns of the lizard community of the restinga of Jurubatiba, Macaé, *Revista Brasileira de Biologia*, 2001, vol. 61, no. 2, p. 287-294.

HAMMER O., HARPER D.A.T. y RYAN P.D. 2001. Past: *Paleontologica Statistics Software Package for education and data analysis*. *Paleontologia Electronica* 4:1-9.

HERREL, A.; MEYERS, J. J. y VANHOOYDONCK, B. Correlations between habitat use and body shape in a phrynosomatid lizard (*Urosaurus ornatus*): a population-level analysis. *Biological Journal of the Linnean Society*, 2001, vol. 74, no. 3, p. 305-314.

HERTZ, P. E.; HUEY, R. B. y NEVO, E. Homage to Santa Anita: thermal sensitivity of sprint speed in agamid lizards. *Evolution*, 1983, vol. 37, no. 5, p. 1075-1084.

HERTZ, P. E.; HUEY, R. B. y NEVO, E. Fight versus flight: body temperature influences defensive responses of lizards. *Animal Behaviour*, 1982, vol. 30, no. 3, p. 676-679.

HUEY, R. B. Temporal separation activity and interspecific dietary overlap. *En: R.B. Huey, E.R. Pianka and T.W. Schoener (Eds). Lizard Ecology, Studies of a model organism. Harvard University Press, USA.* 1983, p. 281-296.

HUEY, R. B. Temperature, physiology, and the ecology of reptiles. *In: C. Gans and F. H. Pough (Eds). Biology of the Reptilia. Academic Press, London.* 1982, p. 25-91.

HUEY, R. B. y PIANKA, E. R. Ecological consequences of foraging mode. *Ecology*, 1981, vol. 62, no. 4, p. 991-999.

HUEY, R. B. Parapatry and niche complementarity of Peruvian desert geckos (*Phyllodactylus*): the ambiguous role of competition. *Oecologia*, 1979, vol. 38, no. 3, p. 249-259.

HUEY, R. B. y PIANKA, E. R. Patterns of niche overlap among broadly sympatric versus narrowly sympatric Kalahari lizards (Scincidae: *Mabuya*). *Ecology*, 1977, vol. 58, no. 1, p. 119-128.

HUEY, R. B. Winter thermal ecology of the iguanid lizard *Tropidurus peruvianus*. *Copeia*, 1974, vol. 1, p. 149-155.

HILLMAN, P. Habitat specificity in three sympatric species of *Ameiva* (Reptilia: Teiidae). *Ecology*, 1969, vol. 50, no. 3, p.476-481

HUTCHINSON, G.E. Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, 1957, vol. 22, p. 415-442.

IACUC (International guiding principles for biomedical research involving animals). 2012. Council for International Organization of Medical Sciences and The International Council for Laboratory Animal Science. [Consultado el 27 de mayo de 2012]. Disponible en: [www.cioms.ch/images/stories/CIOMS/IGP2012.pdf](http://www.cioms.ch/images/stories/CIOMS/IGP2012.pdf)

JACKSIC, F. y MARONE, L. Ecología de comunidades. Segunda edición ampliada. *Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile, Chile*. 2007. 336 pp. ISBN 978-956-14-0917-0

JORDÁN, J.C. y PÉREZ, J. Ecología térmica de *Microlophus occipitalis* (Sauria: Tropiduridae) en el Bosque Seco de Llanura de Tumbes, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 2012, vol. 19, no. 1, p. 97-99.

JORDÁN, J. C. Notes on the ecology of a relict population of the Lomas's Lizard *Microlophus tigris* (Tropiduridae: Sauria) in Las Leyendas Zoological Park, (Lima, Peru). *Revista Peruana de Biología*, 2011 (b), vol. 18, no. 3, p. 373-376.

JORDÁN, J. C. Notes on the ecology of *Phyllodactylus reissi* Peters 1862 (Sauria: Gekkonidae) in Parque Nacional Cerros de Amotape (Tumbes, Perú). *Revista Peruana de Biología*. 2011 (a), vol. 18, no. 3, p. 377-380.

JORDÁN, J. C. y AMAYA, D. Diet of *Ameiva edracantha* (Sauria: Teiidae) in the dry forest of Cerros de Amotape National Park (Tumbes, Perú). *Revista Peruana de Biología*, 2011, vol. 18, no. 2, p. 253-255.



JORDÁN, J. C.; SUÁREZ, J. S. y SÁNCHEZ, L. Notas sobre la ecología de *Thecadactylus solimoensis* (Sauria: Gekkonidae) en la Amazonia Peruana. *Revista Peruana de Biología*, 2011, vol. 18, no. 2, p. 257-260.

JORDÁN, J. C. Repartición de recursos en dos especies simpátricas de *Ameiva* (Sauria: Teiidae) en el Parque Nacional Cerros de Amotapes, Tumbes, Perú. Tesis para optar al título profesional de Biólogo. 2010. 64 p.

JORDÁN, J. C. Dieta de *Phyllodactylus reisi* en la Zona Reservada de Tumbes. *Revista Peruana de Biología*. 2006. vol. 13, no. 1, p. 121-23.

KOCH, C.; VENEGAS, P. J.; ROEDDER, D.; FLECK, M. y BÖHME, W. Two new endemic species of *Ameiva* (Squamata: Teiidae) from the dry forest of northwestern Peru and additional information on *Ameiva concolor* (Ruthven, 1924). *Zootaxa*, 2013, vol. 3745, no. 2, p. 263-295.

KREBS C. *Ecological Methodology*. Addison Wesley Longman, 1999.

LEAL-PINEDO, J. y LINARES-PALOMINO, R. Los bosques secos de la Reserva de Biosfera del Noroeste (Perú): Diversidad arbórea y estado de conservación. *Caldasia*, 2005, vol. 27, no. 2, p. 195-211.

LOSOS, J. B. Ecological character displacement and the study of adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2000, vol. 97, no. 11, p. 5693-5695.

LOSOS, J. B. Integrative approaches to evolutionary ecology: *Anolis* lizards as model systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1994, vol. 25, no. 1, p. 467-493.

LOSOS, J. B. The evolution of form and function: morphology and locomotor performance in West Indian *Anolis* lizards. *Evolution*, 1990, vol. 44, no. 5, p. 1189-1203.

MACARTHUR, R. H. *Geographical ecology: patterns in the distribution of species*. Princeton University Press, 1972. 288 pp.

MATTEUCCI, S.D. y COLMA, A. Metodología para el estudio de la vegetación, *Serie de Biología. Monografía 22. Organización de los Estados Americanos, Washington, USA*. 1982, 163 pp.

MEDEL, R. G.; MARQUET, P. A. y JAKSIĆ, F. M. Microhabitat shifts of lizards under different contexts of sympatry: a case study with South American *Liolaemus*. *Oecologia*, 1988, vol. 76, no. 4, p. 567-569.

MEIRA, K. T. R.; FARIA, R. G.; SILVA, M. D. D. M.; MIRANDA, V. T. D. y ZAHN-SILVA, W. História natural de *Tropidurus oreadicus* em uma área de cerrado rupestre do Brasil Central. *Biota Neotropica*, 2007, vol. 7, no. 2, p. 155-164.

MESQUITA, D. O.; COLLI, G. R.; FRANÇA, F. G. y VITT, L. J. Ecology of a Cerrado lizard assemblage in the Jalapão region of Brazil. *Copeia*, 2006, vol. 3, p. 460-471

MESQUITA, D. O.; COLLI, G. R. The ecology of *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata, Teiidae) in a Neotropical savanna. *Journal of Herpetology*, 2003, vol. 37, no. 3, p. 498-509.

MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R.; HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOREUX, J. y DA FONSECA, G.A. B. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most threatened terrestrial ecoregions. *Washington, Conservation International*, 2005.

PACHECO V.; CADENILLAS, R.; VELAZCO, S.; SALAS, E. y FAJARDO, U. Noteworthy bat records from the Pacific Tropical rainforest region and adjacent dry forest in northwestern Peru. *Acta Chiropterologica*, 2007, vol. 9, no. 2, p. 409-422.

PÉFAUR, J. E. y LÓPEZ-TEJEDA, E. Ecological notes on the lizard *Tropidurus peruvianus* in southern Peru. *Journal of Arid Environments*, 1983, vol. 6, no. 2, p. 155-160.

PÉREZ, J.; FUENTES, E. y JORDÁN, J. C. Dieta de la lagartija de los gramadales *Microlophus thoracicus icae* en el valle del río Ica, Perú. *Revista Peruana De Biología*. 2015, vol. 22, no. 2, p. 233-238.

PÉREZ, J. y BALTA, K. Ecología de la comunidad de saurios diurnos de la Reserva Nacional de Paracas, Ica, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 2007, vol. 13, no. 3, p. 169-176.

PÉREZ, J. *Microlophus peruvianus*. Cannibalism. *Herpetological Review*, 2005b, vol. 36, no. 1, p. 63.

PÉREZ, J. Ecologia de duas espécies de lagartos simpátricos em uma formação vegetal de lomas no deserto costeiro peruano central. Orientador: Carlos Frederico Duarte da Rocha Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Biologia (Ecologia). Universidade do estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 2005a.

PÉREZ, J. y JHANCKE, J. Saurios como consumidores de ectoparásitos de aves guaneras. *Boletín del Instituto del Mar de Perú*, 1998, p. 81-86.

PIANKA, E. R. y VITT, L. J. Lizards: windows to the evolution of diversity. *University of California Press*, 2003.

PIANKA, E. R. Ecology and Natural history of desert lizards. *Princeton University Press. New Jersey, USA*. 1986, 208 pp.

PIANKA, E. R. The structure of lizard communities. *Annual review of ecology and systematics*, 1973, vol. 4, p. 53-74.

PONCE, F. C. Referencia de Algunas Nuevas Iniciativas de Reservas Biosferas en América Latina, con Especial Énfasis en Reservas Transfonterizas (TransboundaryBiosphere Reserves). En: Lily O. Rodríguez, (Ed.). *Memorias del Symposium Internacional sobre "El Manu y otras experiencias de investigación y manejo en bosques neotropicales"*. UNESCO, APECO, INRENA. 2001, p. 251-264.

PONTE, M. Inventario y análisis florístico de la estructura del bosque. En: W. H. Wust (Ed.). *La Zona Reservada de Tumbes: Biodiversidad y Diagnóstico Socioeconómico*. The John D. and Catherine C. MacArthur Foundation, PROFONANPE, INRENA. 1998, p. 45-65.

POUGH, F. H.; ANDREWS, R. M.; CADLE, J. E.; SAVITZKY, A. H. y WELLS, K. D. Herpetology. *New Jersey. Prentice Hall*. 1998, 544 pp.

POWELL, R.; PARMELEE, J. S.; RICE, M. A. y SMITH, D. D. Ecological observations of *Hemidactylus brookii haitianus* Meerwarth (Sauria: Gekkonidae) from Hispaniola. *Caribbean Journal of Science*, 1990, vol. 26, p. 67-70.

QUISPIÚPAC, E. y PÉREZ, J. Dieta de la lagartija de las playas *Microlophus peruvianus* (Reptilia: Tropiduridae) en la playa Santo Domingo, Ica, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 2008, vol. 15, no. 2, p. 129-130.

RIBEIRO, L. B. Ecologia comportamental de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata, Tropiduridae) em Simpatría, em área de caatinga do nordeste do Brasil. Tese de Doutorado em Estudos de Comportamento; Psicologia Fisiológica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

RIBEIRO, L. B. y FREIRE, E. M. X. Trophic ecology and foraging behavior of *Tropidurus hispidus* and *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata, Tropiduridae) in a caatinga area of northeastern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 2011, vol. 101, no. 3, p. 225-232.

RIBEIRO, L. B.; GOMIDES, S. C.; SANTOS, A. O. y SOUSA, B. M. Thermoregulatory behavior of the saxicolous lizard, *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae), in a rocky outcrop in Minas Gerais, Brazil. *Herpetological Conservation and Biology*, 2008, vol. 3, no. 1, p. 63-70.

ROCHA, C. F.; VAN SLUYS, M.; VRCIBRADIC, D.; KIEFER, M. C.; DE MENEZES, V. A. y DA COSTA SIQUEIRA, C. Comportamento de termorregulação em lagartos brasileiros. *Oecologia Brasiliensis*, 2009, vol. 13, no. 1, p. 115-131.

ROCHA, C. F. D. y BERGALLO, H. G. Thermal biology and flight distance of *Tropidurus oreadicus* (Sauria Iguanidae) in an area of Amazonian Brazil. *Ethology Ecology y Evolution*, 1990, vol. 2, no. 3, p. 263-268.

SCHOENER, T. W. The controversy over interspecific competition: despite spirited criticism, competition continues to occupy a major domain in ecological thought. *American Scientist*, 1982, vol. 70, no. 6, p. 586-595.

SCHOENER, T. W. Presence and absence of habitat shift in some widespread lizard species. *Ecological Monographs*, 1975, vol. 45, no. 3, p. 233-258.

SCHOENER, T. W. Resource partitioning in ecological communities. *Science*, 1974, vol. 185, no. 4145, p. 27-39.

SCHOENER, T. W. Theory of feeding strategies. *Annual review of ecology and systematics*, 1971, vol. 2, p. 369-404.

SCHOENER, T. W. The ecological significance of sexual dimorphism in size in the lizard *Anolis conspersus*. *Science*, 1967, vol. 155, no. 3761, p. 474-477.

SCHULTE, J. A.; LOSOS, J.B.; CRUZ, F.B. y NÚÑEZ, H. The relationship between morphology, escape behaviour and microhabitat occupation in the lizard clade *Liolaemus* (Iguanidae: Tropidurinae: Liolaemini). *Journal of evolutionary biology*, 2004, vol. 17, no. 2, p. 408-420.

SERNANP (SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS). Plan Maestro 2012-2017 de la Reserva Nacional de Tumbes. 2012. <http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/bplanesmaestros.jsp?NroPag=4>. Obtenido el 25 de Junio del 2013.

SMITH, D. C. Competitive interactions of the striped plateau lizard (*Sceloporus virgatus*) and the tree lizard (*Urosaurus ornatus*). *Ecology*. 1981, vol. 62, no. 3, p. 679-687.

SMITH, G. R. y BALLINGER, R. E. The ecological consequences of habitat and microhabitat use in lizards: a review. *Contemporary Herpetology*, 2001, vol. 3, p. 1-37.

TEIXEIRA, R. L. y GIOVANELLI, M. Ecology of *Tropidurus torquatus* (Sauria: Tropiduridae) of a sandy coastal plain of Guriri, São Mateus, ES, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*. 1999, vol. 59, no. 1, p. 11-18.

TELLO, G. Herpetofauna de la zona reservada de Tumbes. *En: La Zona Reservada de Tumbes: Biodiversidad y Diagnóstico Socioeconómico*. W.H. Wust, (Ed.) The John D. and Catherine C. MacArthur Foundation, PROFONANPE, INRENA, Lima, Perú. 1998, p. 81-86.

TERRA, J. S. y FERREIRA, V. L. Ecologia termal, padrões de atividade e seleção de microhabitats de *Tropidurus guarani* (Sauria :tropiduridae) em uma área de Paratudal no Pantanal do miranda, MS.. *En: IV Congresso Brasileiro de Herpetologia, 2009, Pirenópolis. IV Congresso de Herpetologia do Brasil*. 2009.

TOFT, C. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*. 1985, vol. 1985, no. 1, p. 1-21.

TORRES-CARVAJAL, O. A taxonomic revision of South American *Stenocercus* (Squamata: iguana) lizards. *Herpetological Monographs*, 2007, vol. 21, no. 1, p. 76-178.

TORRES-CARVAJAL, O. A new species of iguanian lizard (*Stenocercus*) from the western lowlands of southern Ecuador and northern Peru. *Herpetologica*, 2005, vol. 61, no 1, p. 78-85.

TRACY, C. R. Biophysical modeling in reptilian physiology and ecology. *Biology of the Reptilia*. 1982, vol. 12, p. 275-321.

UETZ, P. Y HOŠEK, J. The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed on 15 Febrero 2013.

VAN DAMME, R.; BAUWENS, D.; VERHEYEN, R. F. Evolutionary rigidity of thermal physiology: the case of the cool temperate lizard *Lacerta vivipara*. *Oikos*. 1990, vol. 57, no. 1, p. 61-67.

VAN DAMME, R.; BAUWENS, D.; CASTILLA, A. M., y VERHEYEN, R. F. Altitudinal variation of the thermal biology and running performance in the lizard *Podarcis tiliguerta*. *Oecologia*. 1989, vol. 80, no. 4, p. 516-524.

- VAN SLUYS, M. Aspectos da ecologia do lagarto *Tropidurus itambere* (Tropiduridae), em uma área do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*. 1992, vol. 52, no. 1, p. 181-185.
- VANHOOYDONCK, B.; VAN DAMME, R. y AERTS, P. Ecomorphological correlates of habitat partitioning in Corsican lacertid lizards. *Functional Ecology*. 2000, vol. 14, p. 358-368.
- VENEGAS, P J. Herpetofauna del bosque seco ecuatorial de Perú: taxonomía, ecología y biogeografía. *Zonas áridas*, 2005, vol. 9, p. 9-26.
- VITT, L. J.; PIANKA, E. R.; COOPER JR, W. E. y SCHWENK, K. History and the global ecology of squamate reptiles. *The American Naturalist*. 2003, vol. 162, no. 1, p. 44-60.
- VITT, L. J.; SARTORIUS, S. S.; AVILA-PIRES, T. C. S. y ESPÓSITO, M. C. Life at the river's edge: ecology of *Kentropyx altamazonica* in Brazilian Amazonia. *Canadian Journal of Zoology*. 2001, vol. 79, no. 10, p. 1855-1865.
- VITT, L. J.; SARTORIUS, S. S.; AVILA-PIRES, T. C. S.; ESPÓSITO, M. C. y MILES, D. B. Niche segregation among sympatric Amazonian teiid lizards. *Oecologia*. 2000, vol. 122, no. 3, p. 410-420.
- VITT, L. J.; ZANI, P. A. y ESPÓSITO, M. C. Historical ecology of Amazonian lizards: implications for community ecology. *Oikos*. 1999, vol. 87, no. 2, p. 286-294.
- VITT, L. J. y ZANI, P. A. Prey use among sympatric lizard species in lowland rain forest of Nicaragua. *Journal of Tropical Ecology*. 1998, vol. 14, no. 04, p. 537-559.
- VITT, L. J. y DE CARVALHO, C. M. Niche partitioning in a tropical wet season: lizards in the lavrado area of northern Brazil. *Copeia*. 1995, vol. 1995, no. 2, p. 305-329.
- VITT, L. J. y COLLI, G. R. Geographical ecology of a neotropical lizard: *Ameiva ameiva* (Teiidae) in Brazil. *Canadian journal of zoology*. 1994, vol. 72, no. 11, p. 1986-2008.

VITT, L. J. y PIANKA, E. R. Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives. *Princeton University Press*. 1994. 403 pp.

VITT, L. J. Desert reptile communities. In G. A. Polis (Ed.). *The ecology of desert communities*. *University of Arizona Press, Phoenix, Arizona*. 1991, pp. 249–277.

WATKINS, G. G. Function of a secondary sexual ornament: the crest in the South American iguanian lizard *Microlophus occipitalis* (Peters, Tropicuridae). *Herpetologica*, 1998, vol. 54, no. 2, p. 161-169.

WATKINS, G. G. Inter-sexual signalling and the functions of female coloration in the tropidurid lizard *Microlophus occipitalis*. *Animal Behaviour*, 1997, vol. 53, no. 4, p. 843-852.

WATKINS, G. G. Proximate causes of sexual size dimorphism in the iguanian lizard *Microlophus occipitalis*. *Ecology*, 1996, vol. 77, no. 5, p. 1473-1482.

WUST, W. H. La zona reservada de Tumbes: biodiversidad y diagnostico socioeconómico. 1998, 180 pp.

ZAR, J.H. Biostatistical analysis. *Prentice Hall PTR*. 1999. 663 páginas.

ZUG, G.R. VITT, L.J. y CALDWELL, J.P. Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles- Second edition. *Academic Press Inc., San Diego, USA*. 2001.



## 10. ANEXOS

### Anexo 1

Área de estudio en el Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA): Zona de transición entre el Bosque Seco Premontano Tropical (bs-PT) y el Bosque Seco Tropical (bs-T).

A)



B)



## Anexo 2

Estructurabilidad de los microhábitats empleados por *Stenocercus puyango* y *Microlophus occipitalis* en el Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA).



A) Vegetación herbácea



B) Vegetación rastrera



C) Vegetación arbustiva.



D) Hojarasca



### Anexo 3

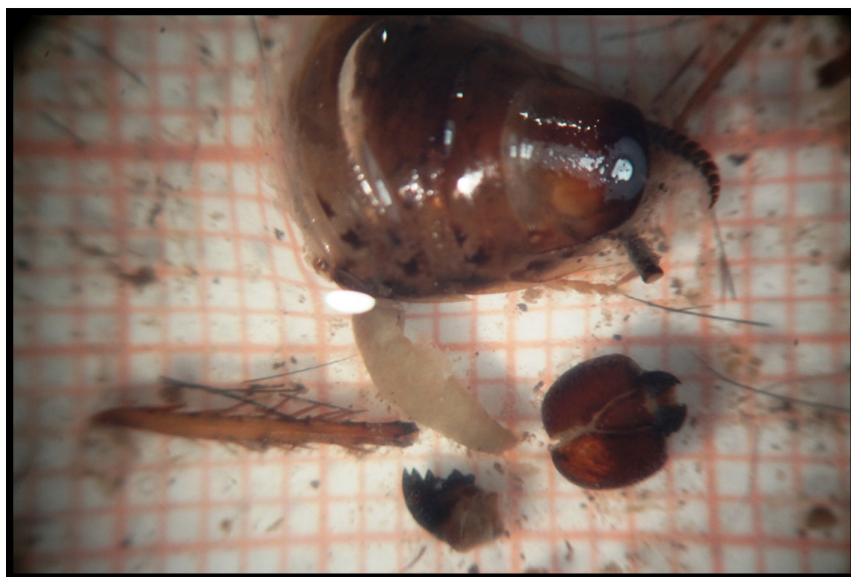
(A) Captura de ítemes alimenticios en el Parque Nacional Cerros de Amotape por parte de *Stenocercus puyango*.

(B) Contenido estomacal de *Microlophus occipitalis*, observándose el avanzado estado de digestión.

A)

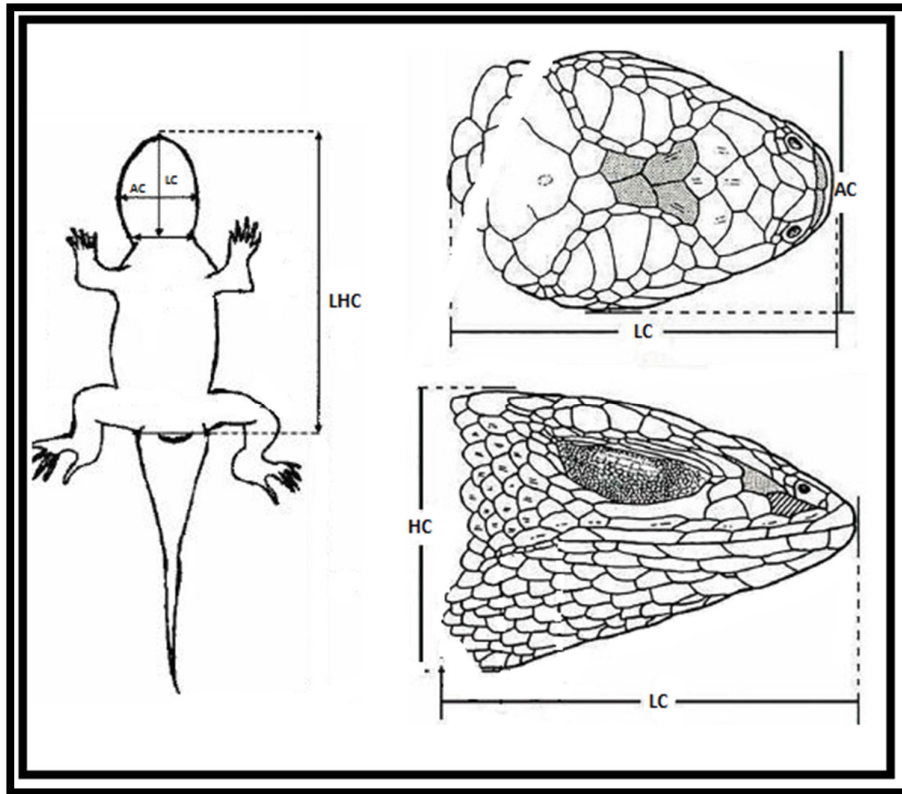


B)



#### Anexo 4

Esquema con la toma de medidas morfológicas para ambas especies en estudio: Longitud Hocico-Cloaca (LHC), Longitud de cabeza (LC), Ancho de cabeza (AC) y Alto de cabeza (HC). (A)



## Anexo 5

### Tablas de datos

A) Coordenadas de los recorridos realizados (n=90) en el PNCA para la colecta de datos.

Recorridos	Coordenadas		Altura	Recorridos	Coordenadas		Altura
1	3°48'24.17"S	80°16'2.74"O	497	46	3°47'47.50"S	80°17'42.94"O	246
2	3°48'26.28"S	80°16'4.31"O	517	47	3°47'46.28"S	80°17'43.54"O	246
3	3°48'26.43"S	80°16'6.83"O	524	48	3°47'44.66"S	80°17'44.16"O	244
4	3°48'29.72"S	80°16'8.44"O	540	49	3°47'42.22"S	80°17'44.99"O	242
5	3°48'30.09"S	80°16'11.21"O	530	50	3°47'40.17"S	80°17'45.71"O	246
6	3°48'32.91"S	80°16'12.37"O	508	51	3°47'39.45"S	80°17'46.99"O	245
7	3°48'31.05"S	80°16'14.38"O	511	52	3°47'39.03"S	80°17'48.48"O	244
8	3°48'29.95"S	80°16'16.98"O	484	53	3°47'39.18"S	80°17'50.35"O	243
9	3°48'28.03"S	80°16'19.31"O	457	54	3°47'39.53"S	80°17'51.38"O	244
10	3°48'26.45"S	80°16'21.63"O	427	55	3°47'40.00"S	80°17'52.41"O	248
11	3°48'26.45"S	80°16'24.79"O	395	56	3°47'39.35"S	80°17'53.27"O	250
12	3°48'25.55"S	80°16'27.20"O	371	57	3°47'37.97"S	80°17'54.34"O	246
13	3°48'24.54"S	80°16'29.81"O	351	58	3°47'36.63"S	80°17'55.39"O	245
14	3°48'23.83"S	80°16'32.91"O	347	59	3°47'35.32"S	80°17'56.94"O	244
15	3°48'23.00"S	80°16'35.59"O	339	60	3°47'34.93"S	80°17'58.48"O	244
16	3°48'21.82"S	80°16'38.15"O	319	61	3°47'34.42"S	80°17'59.88"O	246
17	3°48'21.11"S	80°16'40.66"O	309	62	3°47'32.65"S	80°17'59.72"O	239
18	3°48'20.78"S	80°16'44.14"O	306	63	3°47'30.86"S	80°17'58.91"O	255
19	3°48'19.92"S	80°16'46.47"O	302	64	3°47'29.83"S	80°18'0.44"O	236
20	3°48'19.51"S	80°16'49.39"O	296	65	3°47'30.38"S	80°18'2.54"O	234
21	3°48'19.18"S	80°16'52.33"O	301	66	3°47'31.26"S	80°18'4.08"O	239
22	3°48'16.75"S	80°16'54.18"O	295	67	3°47'30.61"S	80°18'5.93"O	237
23	3°48'14.84"S	80°16'56.54"O	288	68	3°47'29.88"S	80°18'7.46"O	240
24	3°48'12.66"S	80°16'58.70"O	286	69	3°47'28.50"S	80°18'7.88"O	238
25	3°48'10.20"S	80°16'59.66"O	295	70	3°47'26.71"S	80°18'7.19"O	234
26	3°48'8.13"S	80°17'1.15"O	298	71	3°47'24.20"S	80°18'7.54"O	237
27	3°48'7.89"S	80°17'3.91"O	285	72	3°47'22.96"S	80°18'9.38"O	239
28	3°48'7.52"S	80°17'6.05"O	285	73	3°47'21.80"S	80°18'11.22"O	239
29	3°48'6.43"S	80°17'8.67"O	280	74	3°47'21.01"S	80°18'12.79"O	240
30	3°48'4.86"S	80°17'11.58"O	274	75	3°47'19.88"S	80°18'14.53"O	236
31	3°48'3.21"S	80°17'14.41"O	270	76	3°47'18.37"S	80°18'16.02"O	249
32	3°48'1.64"S	80°17'16.30"O	265	77	3°47'16.71"S	80°18'17.56"O	249
33	3°48'0.59"S	80°17'18.17"O	265	78	3°47'15.36"S	80°18'18.99"O	232
34	3°47'59.36"S	80°17'19.35"O	265	79	3°47'14.33"S	80°18'20.24"O	234
35	3°47'58.57"S	80°17'20.12"O	268	80	3°47'13.51"S	80°18'22.16"O	232
36	3°47'56.85"S	80°17'21.52"O	269	81	3°47'12.54"S	80°18'24.15"O	227
37	3°47'54.34"S	80°17'23.50"O	263	82	3°47'11.00"S	80°18'26.59"O	224
38	3°47'54.29"S	80°17'26.53"O	258	83	3°47'9.48"S	80°18'29.03"O	224
39	3°47'53.89"S	80°17'28.74"O	256	84	3°47'11.44"S	80°18'31.41"O	230
40	3°47'50.81"S	80°17'31.14"O	258	85	3°47'14.17"S	80°18'30.44"O	228
41	3°47'48.68"S	80°17'33.55"O	256	86	3°47'15.39"S	80°18'27.33"O	227
42	3°47'47.57"S	80°17'35.32"O	279	87	3°47'18.38"S	80°18'26.57"O	229
43	3°47'46.43"S	80°17'37.52"O	252	88	3°47'20.50"S	80°18'27.28"O	231
44	3°47'46.41"S	80°17'39.74"O	250	89	3°47'21.53"S	80°18'29.44"O	235
45	3°47'46.74"S	80°17'41.84"O	244	90	3°47'20.70"S	80°18'33.45"O	229

B) Horarios de actividad de *Stenocercus puyango* (n=216) y *Microlophus occipitalis* (n=192) en intervalos de una hora.

Horarios de actividad	<i>Microlophus occipitalis</i>	<i>Stenocercus puyango</i>	Total
7:00-7:59	1	0	1
8:00-8:59	9	8	17
9:00-9:59	26	19	45
10:00-10:59	36	36	72
11:00-11:59	36	28	64
12:00-12:59	41	20	61
13:00-13:59	19	30	49
14:00-14:59	8	28	36
15:00-15:59	6	29	35
16:00-16:59	7	16	23
17:00-17:59	3	0	3
18:00-18:59	0	2	2
<b>Total</b>	<b>192</b>	<b>216</b>	<b>408</b>

C) Temperatura corporal (T<sup>°</sup>c), Temperatura del sustrato (T<sup>°</sup>s) y Temperatura del aire (T<sup>°</sup>a) de *Stenocercus puyango* (n=59)

	T <sup>°</sup> c	T <sup>°</sup> a	T <sup>°</sup> s		T <sup>°</sup> c	T <sup>°</sup> a	T <sup>°</sup> s
1	32	30	29,8	31	33,2	29,8	29,6
2	34,2	29,6	30,2	32	31	27,2	27,4
3	34,6	28,2	28	33	30,2	24,4	25,4
4	32,4	29	30,4	34	34	32,8	33,6
5	32	28,8	27,2	35	33,8	32	35,2
6	32,2	28,8	28,4	36	34,2	31	31
7	31	28,4	28,2	37	34,8	30,4	31,4
8	33,8	26,2	26,4	38	33	30	29
9	30,4	30	33,6	39	34,4	30	29
10	32	29,4	39,2	40	37	32,2	31
11	30,6	28	27,6	41	31,4	23,6	25,6
12	30,6	25,8	26,2	42	31,6	24	26,8
13	31	25,8	26	43	32,2	36,8	37,2
14	33	28,4	28	44	30	27,8	27,6
15	32,2	29,2	29,4	45	24,8	22,8	23
16	29	26	25,6	46	32,4	28	27,8
17	28,4	25,4	25,4	47	25,2	23	23,2
18	30	26,2	26	48	31	25,2	25,8
19	28	26,2	26	49	30	23,4	23,2
20	27,2	26,2	26	50	28,6	23,4	23,2
21	27,8	22,4	22,4	51	34,8	32,4	36,6
22	27,6	25,2	25,6	52	31,4	27,8	27,4
23	34,6	29	27,2	53	34,4	28,2	28,6
24	35,2	37,6	30,2	54	33,4	26,6	26,6
25	30,8	31,6	31,6	55	35,8	32,4	31,6
26	32,8	30,8	30,6	56	35	34,6	35,2
27	32,8	29,6	29,6	57	34,8	31,8	37,4
28	34,8	31,8	32,2	58	34	32,6	32,2
29	31,8	28,2	28,2	59	34,6	28,2	29,8
30	37	33,4	33,8				

D) Temperatura corporal (T°c), Temperatura del sustrato (T°s) y Temperatura del aire (T°a) de *Microlophus occipitalis* (n=57).

	T° c	T° a	T° s		T° c	T° a	T° s
1	29,8	24,2	24,8	30	36,4	31	31
2	34	26,6	29,6	31	32,6	26,8	26,4
3	32,8	25,4	26,4	32	33,8	25,2	27,6
4	34,2	27,6	28,2	33	33,8	35,4	32,8
5	33,8	27,4	28	34	34	29,2	33,6
6	36,8	34,2	36,8	35	27,4	23,2	24
7	33,6	31,6	31,6	36	28	24,2	24,6
8	34,6	32,8	33,4	37	37	28,4	29,2
9	34,4	29	32	38	36,6	28,4	29,2
10	35,6	38	43	39	36,4	31,6	29
11	32,8	29,4	29,8	40	31,8	30,4	32,4
12	35,8	30,2	33,4	41	34,4	27,6	30
13	34,8	34	33	42	31,4	32,2	33,6
14	35	31,6	35	43	33,6	38,6	39
15	35,2	32,4	33,6	44	35,2	26,4	27
16	38,2	34	38	45	35,2	28,2	31,8
17	35,8	32,8	36,8	46	35,4	27,2	28,2
18	34,2	32	34,4	47	34,2	27,6	29
19	32	28	28	48	37	29,2	29,6
20	34,8	28,4	29	49	34,8	31,8	31,8
21	34,8	25,6	29	50	37,8	30	34,6
22	34,8	30,8	30	51	36	29,2	29
23	35,4	30,2	30,2	52	38	33,6	37,8
24	34,8	29	29,2	53	37,6	33,4	35,8
25	35,6	32,8	34,6	54	37,2	31,8	32,4
26	36,8	34,6	34,6	55	33,8	30	27,8
27	36,4	29	29,4	56	37,2	34	36
28	37,6	31,6	33,2	57	38,2	27,2	27,4
29	36,6	31,8	32				

E) Microhábitats registrados para *Stenocercus puyango* (n=216) y *Microlophus occipitalis* (n=192) en el PNCA.

Microhabitats	<i>Stenocercus puyango</i>	<i>Microlophus occipitalis</i>
Suelo	2	1
Piedras	33	54
Arena	3	6
Rama de arboles	12	15
Troncos	35	67
Vegetacion	10	9
grava	11	27
Hojarasca	110	13
<b>Total</b>	<b>n=216</b>	<b>n=192</b>

F) Características estructurales de los microhábitats registrados para *Stenocercus puyango* (n=216) en el PNCA.

	Distancia a cobertura rocosa(m)	Distancia cobertura vegetal (m)	% Cobertura de rocas	% Cobertura de hojarasca	% Vegetacion herbacea	% Cobertura arbustiva	% Cobertura arborea	% Cobertura vegetal rastrera	% tierra	% grava	% arena
1	0,5	0,4	10	20	20	10	10	30	0	0	0
2	0,8	0,2	0	70	10	0	0	20	0	0	0
3	1	3	30	30	0	40	0	0	0	0	0
4	3	0,2	25	5	70	0	0	0	0	0	0
5	4	0,1	0	40	40	20	0	0	0	0	0
6	2	2	45	10	45	0	0	0	0	0	0
7	2	2	45	10	45	0	0	0	0	0	0
8	2	2	45	10	45	0	0	0	0	0	0
9	2	2	45	10	45	0	0	0	0	0	0
10	0,2	0,2	30	40	0	30	0	0	0	0	0
11	3	0,2	40	40	0	20	0	0	0	0	0
12	0	4	80	10	0	10	0	0	0	0	0
13	0,2	1	30	30	20	0	20	0	0	0	0
14	0,5	0,2	10	70	15	0	5	0	0	0	0
15	3	0,1	0	20	40	20	20	0	0	0	0
16	2	0,4	0	30	40	30	0	0	0	0	0
17	0	1	40	20	20	20	0	0	0	0	0
18	0,5	0,5	0	75	20	0	5	0	0	0	0
19	0,2	0,5	5	90	5	0	0	0	0	0	0
20	0,2	0,5	5	90	5	0	0	0	0	0	0
21	2	0,2	0	30	40	30	0	0	0	0	0
22	2	0,2	0	30	40	30	0	0	0	0	0
23	2	1	0	20	20	40	20	0	0	0	0
24	1	3	0	60	30	10	0	0	0	0	0
25	2	1	0	40	0	40	0	10	10	0	0
26	5	0,3	0	60	0	10	30	0	0	0	0
27	5	0,5	0	40	20	30	10	0	0	0	0
28	2	1	0	60	20	20	0	0	0	0	0
29	1,5	0,5	0	50	20	30	0	0	0	0	0
30	5	1	0	30	20	50	0	0	0	0	0
31	0	1,5	60	20	20	0	0	0	0	0	0
32	3	0,5	0	60	20	20	0	0	0	0	0
33	1	0,3	0	80	10	10	0	0	0	0	0
34	0,5	0,5	0	10	30	30	30	0	0	0	0
35	4	0,3	0	20	40	40	0	0	0	0	0
36	5	0,1	0	20	60	20	0	0	0	0	0
37	5	1,5	0	60	30	0	10	0	0	0	0
38	5	1	0	10	20	60	10	0	0	0	0
39	1	0,8	0	50	30	10	10	0	0	0	0
40	5	0,5	0	60	0	5	35	0	0	0	0
41	1,5	1	0	80	0	20	0	0	0	0	0
42	1	0,2	0	50	30	20	0	0	0	0	0
43	3	0,6	0	70	0	30	0	0	0	0	0
44	5	0,6	0	30	0	20	50	0	0	0	0
45	0,4	0,5	0	60	10	0	30	0	0	0	0
46	0,2	0,5	50	20	20	10	0	0	0	0	0
47	1	1	0	40	20	40	0	0	0	0	0
48	1,2	1	0	50	30	20	0	0	0	0	0
49	0,3	0,5	20	20	20	40	0	0	0	0	0
50	2	0,5	0	40	40	20	0	0	0	0	0
51	0,2	0,5	20	40	20	0	0	20	0	0	0
52	0,2	0,5	20	40	20	0	0	20	0	0	0
53	0,1	1	80	10	0	10	0	0	0	0	0
54	0,1	1	80	10	0	10	0	0	0	0	0
55	2	0,1	0	40	0	50	10	0	0	0	0
56	2,5	1,5	0	0	0	5	95	0	0	0	0
57	1,5	0,3	10	40	20	10	0	20	0	0	0
58	0,3	0,6	0	50	0	20	30	0	0	0	0
59	5	0,3	0	40	20	0	30	0	10	0	0
60	1,5	1	0	80	0	20	0	0	0	0	0
61	1,5	1	0	80	0	20	0	0	0	0	0
62	3	0,2	0	50	20	30	0	0	0	0	0
63	5	0,3	0	10	0	30	60	0	0	0	0
64	1,2	0,5	0	50	0	30	20	0	0	0	0
65	2	0,6	0	30	20	50	0	0	0	0	0
66	0,9	0,2	10	20	0	40	30	0	0	0	0
67	2,5	1	0	60	20	10	10	0	0	0	0
68	0	5	90	10	0	0	0	0	0	0	0
69	5	0,1	0	60	30	10	0	0	0	0	0
70	0,2	1	60	5	0	5	30	0	0	0	0



	Distancia a cobertura rocosa(m)	Distancia cobertura vegetal (m)	% Cobertura de rocas	% Cobertura de hojarasca	% Vegetacion herbacea	% Cobertura arbutiva	% Cobertura arborea	% Cobertura vegetal rastrera	% tierra	% grava	% arena
71	0,2	0,2	20	70	0	10	0	0	0	0	0
72	0,1	0,15	40	20	40	0	0	0	0	0	0
73	0,5	0,5	30	10	0	60	0	0	0	0	0
74	5	1	0	30	30	40	0	0	0	0	0
75	1	2	0	20	30	50	0	0	0	0	0
76	5	1	0	30	0	30	40	0	0	0	0
77	1,5	0,6	0	30	0	20	50	0	0	0	0
78	1	0,5	0	30	20	50	0	0	0	0	0
79	2	0,5	0	5	45	50	0	0	0	0	0
80	1,5	0,5	0	30	40	0	30	0	0	0	0
81	1,5	0,5	0	30	40	0	30	0	0	0	0
82	0,8	0,7	0	30	30	0	40	0	0	0	0
83	4	1	0	0	20	30	50	0	0	0	0
84	0,1	2	30	40	0	30	0	0	0	0	0
85	0,4	0,4	5	10	5	10	10	40	20	0	0
86	1,5	1	0	5	10	50	35	0	0	0	0
87	5	0,1	0	20	20	20	20	0	20	0	0
88	0,3	0,2	50	20	30	0	0	0	0	0	0
89	0,1	0,5	30	10	20	0	30	10	0	0	0
90	5	1	0	0	10	30	60	0	0	0	0
91	3	0,3	0	40	0	40	20	0	0	0	0
92	5	2	0	40	30	30	0	0	0	0	0
93	5	0,2	0	30	30	0	40	0	0	0	0
94	3	1	0	5	0	60	35	0	0	0	0
95	3	1	0	5	0	60	35	0	0	0	0
96	0,6	3	30	40	0	30	0	0	0	0	0
97	5	3	0	80	0	0	20	0	0	0	0
98	0	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
99	5	1	0	90	10	0	0	0	0	0	0
100	0,2	0,3	10	80	0	0	10	0	0	0	0
101	2	0,5	0	80	20	0	0	0	0	0	0
102	0	0,3	60	20	0	20	0	0	0	0	0
103	0	0,4	80	10	10	0	0	0	0	0	0
104	0	0,6	80	0	20	0	0	0	0	0	0
105	0,3	0,2	30	50	0	0	20	0	0	0	0
106	0	1	70	20	0	0	10	0	0	0	0
107	2	0,5	0	40	10	40	0	10	0	0	0
108	1	0,4	10	60	0	30	0	0	0	0	0
109	1	0,8	0	80	0	10	10	0	0	0	0
110	1	0,8	0	80	0	10	10	0	0	0	0
111	2	0,5	0	60	10	20	0	10	0	0	0
112	0,3	0,8	40	60	0	0	0	0	0	0	0
113	1,5	1,5	0	80	10	0	10	0	0	0	0
114	0,1	0,1	10	70	20	0	0	0	0	0	0
115	5	0	0	30	30	40	0	0	0	0	0
116	5	1	0	70	30	0	0	0	0	0	0
117	5	0,6	0	70	10	0	10	10	0	0	0
118	5	0	0	40	60	0	0	0	0	0	0
119	5	0,3	0	10	80	0	10	0	0	0	0
120	0,9	0	10	40	30	10	10	0	0	0	0
121	5	0,1	0	40	40	20	0	0	0	0	0
122	5	5	10	10	70	0	10	0	0	0	0
123	3	0	10	20	0	0	70	0	0	0	0
124	2	0,4	0	30	10	10	40	10	0	0	0
125	5	0,5	0	60	0	40	0	0	0	0	0
126	5	1	0	40	0	40	0	20	0	0	0
127	1	0,4	20	20	0	10	50	0	0	0	0
128	0,5	0,5	20	30	10	40	0	0	0	0	0
129	2	0,8	0	60	0	40	0	0	0	0	0
130	0,8	0,2	30	50	20	0	0	0	0	0	0
131	0,9	0,1	10	20	60	10	0	0	0	0	0
132	1	0,2	0	20	50	30	0	0	0	0	0
133	0,1	0,4	60	0	20	20	0	0	0	0	0
134	0	0,2	70	30	0	0	0	0	0	0	0
135	0,5	0,1	10	20	10	10	50	0	0	0	0
136	0	0,9	90	10	0	0	0	0	0	0	0
137	0	0,5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
138	0,2	0,4	30	50	20	0	0	0	0	0	0
139	0,9	0,2	30	50	0	20	0	0	0	0	0
140	0	0,9	70	10	20	0	0	0	0	0	0

	Distancia a cobertura rocosa(m)	Distancia cobertura vegetal (m)	% Cobertura de rocas	% Cobertura de hojarasca	% Vegetacion herbacea	% Cobertura arbusiva	% Cobertura arborea	% Cobertura vegetal rastrera	% tierra	% grava	% arena
141	0	0,1	80	20	0	0	0	0	0	0	0
142	0,5	0,6	80	10	0	0	10	0	0	0	0
143	0	2	80	0	20	0	0	0	0	0	0
144	0	0,3	70	10	10	0	10	0	0	0	0
145	1	0,4	0	80	20	0	0	0	0	0	0
146	0,3	1	40	60	0	0	0	0	0	0	0
147	0	1	50	30	0	10	10	0	0	0	0
148	0,3	0,1	10	20	20	50	0	0	0	0	0
149	0,1	1	70	10	20	0	0	0	0	0	0
150	0,5	0,3	0	60	10	30	0	0	0	0	0
151	1	0,5	0	50	0	50	0	0	0	0	0
152	2	0,4	0	80	0	20	0	0	0	0	0
153	0,2	0	10	80	0	10	0	0	0	0	0
154	0	0,5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
155	0,16	0,2	30	0	0	20	50	0	0	0	0
156	2	0,4	0	70	10	20	0	0	0	0	0
157	0	0,1	70	20	10	0	0	0	0	0	0
158	0	0,8	90	10	0	0	0	0	0	0	0
159	5	0,3	0	80	10	0	10	0	0	0	0
160	4	0,5	0	60	10	30	0	0	0	0	0
161	3	0,6	0	30	40	30	0	0	0	0	0
162	0	0,3	80	0	0	20	0	0	0	0	0
163	5	0	0	0	80	20	0	0	0	0	0
164	5	0	0	30	10	40	20	0	0	0	0
165	5	0,5	0	5	15	10	0	0	70	0	0
166	0,1	0,4	80	10	10	0	0	0	0	0	0
167	0,15	0,1	40	30	10	10	10	0	0	0	0
168	0,2	0,5	0	20	70	0	10	0	0	0	0
169	5	0,1	0	80	10	10	0	0	0	0	0
170	0,4	0,2	10	70	5	0	15	0	0	0	0
171	0	1,5	65	20	0	0	0	0	0	15	0
172	5	0,3	0	30	0	20	50	0	0	0	0
173	1,5	0,15	0	20	30	0	50	0	0	0	0
174	5	0,5	0	80	0	0	20	0	0	0	0
175	5	0,1	0	60	10	0	30	0	0	0	0
176	5	0,3	0	40	10	0	50	0	0	0	0
177	5	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
178	5	0,1	0	20	10	0	70	0	0	0	0
179	5	0,1	0	20	10	0	70	0	0	0	0
180	0,3	0,2	10	30	40	10	10	0	0	0	0
181	5	0,9	0	80	10	0	10	0	0	0	0
182	1	0,3	0	20	20	10	50	0	0	0	0
183	0,4	0,2	10	70	10	0	10	0	0	0	0
184	0,4	0,2	10	70	0	10	10	0	0	0	0
185	5	0,4	0	50	0	20	30	0	0	0	0
186	5	0,1	0	40	30	0	30	0	0	0	0
187	5	0,2	0	30	10	30	30	0	0	0	0
188	5	1,5	0	40	0	0	60	0	0	0	0
189	2	0,5	0	10	10	30	30	0	20	0	0
190	5	3	0	95	5	0	0	0	0	0	0
191	0,1	0,3	10	30	30	10	0	0	0	0	20
192	0	0,2	70	20	0	10	0	0	0	0	0
193	0	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0
194	5	1	10	10	0	0	50	0	30	0	0
195	0,05	0,8	10	80	0	0	0	0	10	0	0
196	5	0,7	0	30	30	40	0	0	0	0	0
197	5	0,1	0	60	20	0	20	0	0	0	0
198	5	1	0	80	10	10	0	0	0	0	0
199	0	0,7	80	0	10	0	0	0	0	10	0
200	0	0,4	80	20	0	0	0	0	0	0	0
201	0	0,5	70	20	0	10	0	0	0	0	0
202	0	0	40	20	40	0	0	0	0	0	0
203	0	0,1	60	30	0	10	0	0	0	0	0
204	0	0,2	60	20	20	0	0	0	0	0	0
205	0	0,3	70	10	20	0	0	0	0	0	0
206	2	0,1	10	40	30	0	20	0	0	0	0
207	4	0,5	0	70	20	10	0	0	0	0	0
208	0,2	2	20	50	0	10	20	0	0	0	0
209	0,15	0,1	40	20	20	0	0	0	20	0	0
210	0,15	0,1	40	20	20	0	0	0	20	0	0
211	0,5	1	10	60	20	0	10	0	0	0	0
212	0	0,2	70	20	10	0	0	0	0	0	0
213	0,5	0,5	0	70	10	20	0	0	0	0	0
214	0	1,2	70	0	20	0	0	0	0	0	10
215	0,5	0,7	10	40	10	10	20	0	10	0	0
216	70	10	70	10	20	0	0	0	0	0	0

G) Características estructurales de los microhábitats registrados para *Microlophus occipitalis* (n=192) en el PNCA.

	Distancia a cobertura rocosa(m)	Distancia cobertura vegetal (m)	% Cobertura de rocas	% Cobertura de hojarasca	% Vegetacion herbacea	% Cobertura arbustiva	% Cobertura arborea	% Cobertura vegetal rastrera	% tierra	% grava	% arena
1	3	2	0	10	10	40	40	0	0	0	0
2	5	0	0	25	5	30	40	0	0	0	0
3	5	0	0	25	5	30	40	0	0	0	0
4	5	0,6	0	20	20	60	0	0	0	0	0
5	3	0	10	0	30	60	0	0	0	0	0
6	1,5	0,3	0	20	0	40	0	40	0	0	0
7	5	0	0	0	20	0	80	0	0	0	0
8	0,5	1	40	30	20	0	10	0	0	0	0
9	3	1	0	5	0	60	35	0	0	0	0
10	0	3	80	0	0	20	0	0	0	0	0
11	0,4	0	15	0	15	0	60	10	0	0	0
12	4	5	40	0	60	0	0	0	0	0	0
13	1	1,3	60	0	0	0	30	0	10	0	0
14	0,5	1	40	0	0	20	40	0	0	0	0
15	0,2	0,5	20	40	30	0	10	0	0	0	0
16	5	0	0	60	30	0	10	0	0	0	0
17	5	0,6	30	70	0	0	0	0	0	0	0
18	3	0,5	20	50	0	30	0	0	0	0	0
19	5	1	30	0	0	70	0	0	0	0	0
20	5	1	0	40	30	0	30	0	0	0	0
21	5	1	40	10	0	50	0	0	0	0	0
22	5	0	0	20	0	0	80	0	0	0	0
23	4	1	0	20	20	0	60	0	0	0	0
24	3	4	0	0	0	0	90	10	0	0	0
25	1	0,3	10	20	10	0	60	0	0	0	0
26	5	0,8	0	5	25	10	60	0	0	0	0
27	5	2	0	10	10	10	70	0	0	0	0
28	3	2	0	0	0	0	20	10	70	0	0
29	1	1	5	5	5	20	65	0	0	0	0
30	5	3	0	30	10	0	60	0	0	0	0
31	3	1	70	0	0	30	0	0	0	0	0
32	0,8	0,9	20	0	0	0	80	0	0	0	0
33	5	0	0	10	80	0	0	10	0	0	0
34	0	5	90	0	0	0	0	0	10	0	0
35	0,05	0,9	40	0	0	0	60	0	0	0	0
36	0	5	90	0	0	10	0	0	0	0	0
37	1	1	20	0	0	0	80	0	0	0	0
38	0	3	90	0	10	0	0	0	0	0	0
39	0	3	80	0	0	0	20	0	0	0	0
40	1	0,5	30	0	0	10	60	0	0	0	0
41	1	0,8	40	0	0	0	60	0	0	0	0
42	0	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0,7	0	20	10	40	10	20	0	0	0	0
49	0,7	0	20	10	40	10	20	0	0	0	0
50	0,3	0,8	10	30	40	20	0	0	0	0	0
51	0,2	0,1	20	20	30	20	10	0	0	0	0
52	1	0	0	20	10	70	0	0	0	0	0
53	0,2	0,4	20	5	45	30	0	0	0	0	0
54	0,7	1	20	80	0	0	0	0	0	0	0
55	0,8	0	10	10	40	40	0	0	0	0	0
56	2	0	0	40	60	0	0	0	0	0	0
57	0,9	3	0	0	10	70	20	0	0	0	0
58	1	1	10	0	20	0	70	0	0	0	0
59	1	1	10	0	20	0	70	0	0	0	0
60	0,1	0,2	10	0	60	30	0	0	0	0	0

	Distancia a cobertura rocosa(m)	Distancia cobertura vegetal (m)	% Cobertura de rocas	% Cobertura de hojarasca	% Vegetacion herbacea	% Cobertura arbusitiva	% Cobertura arborea	% Cobertura vegetal rastrera	% tierra	% grava	% arena
61	0	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
62	0	0,8	60	0	0	0	20	20	0	0	0
63	0	0	80	0	0	0	20	0	0	0	0
64	5	0	0	20	40	0	40	0	0	0	0
65	5	0,8	0	30	30	0	40	0	0	0	0
66	2	0,1	0	70	20	0	10	0	0	0	0
67	0,3	0,2	10	20	10	10	40	10	0	0	0
68	5	0,3	0	10	10	0	80	0	0	0	0
69	5	0,4	0	20	0	80	0	0	0	0	0
70	5	0	0	10	80	10	0	0	0	0	0
71	0,3	1,5	70	0	0	30	0	0	0	0	0
72	0,7	0	10	0	0	60	30	0	0	0	0
73	0,4	0,1	30	10	30	0	30	0	0	0	0
74	0	0	20	0	0	0	80	0	0	0	0
75	0,1	0,4	40	10	0	40	10	0	0	0	0
76	0,5	0,3	10	0	30	0	60	0	0	0	0
77	0,5	0,3	10	0	30	0	60	0	0	0	0
78	0,3	0	10	10	80	0	0	0	0	0	0
79	0,1	0	20	20	60	0	0	0	0	0	0
80	0,1	0	10	0	90	0	0	0	0	0	0
81	0,3	2	70	0	0	30	0	0	0	0	0
82	0,4	0,2	20	0	0	30	50	0	0	0	0
83	0,5	0,1	30	0	0	20	50	0	0	0	0
84	0,5	0,6	30	10	30	0	0	0	40	0	0
85	5	0	0	30	70	0	0	0	0	0	0
86	0	0,2	80	0	0	20	0	0	0	0	0
87	0,5	0,5	30	60	10	0	0	0	0	0	0
88	1	0,6	20	50	20	10	0	0	0	0	0
89	0	0,3	70	0	0	10	0	0	0	20	0
90	0	0,5	60	0	0	10	0	0	0	30	0
91	0	1	60	0	0	20	0	0	0	20	0
92	0	2	50	0	0	0	0	0	0	50	0
93	0	1	80	0	0	20	0	0	0	0	0
94	0,1	0,7	70	10	0	20	0	0	0	0	0
95	0	0,2	60	10	0	30	0	0	0	0	0
96	0,5	1	20	0	0	0	0	0	0	10	70
97	0	0,8	60	0	20	20	0	0	0	0	0
98	0	0,9	70	0	0	30	0	0	0	0	0
99	0,1	0,7	80	0	0	20	0	0	0	0	0
100	0,1	0,8	70	0	0	30	0	0	0	0	0
101	0,1	1	60	0	0	20	0	0	0	20	0
102	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0
103	0	0,9	90	10	0	0	0	0	0	0	0
104	0,2	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0
105	0	0,4	70	10	10	10	0	0	0	0	0
106	0	0,6	100	0	0	0	0	0	0	0	0
107	0	1	95	0	5	0	0	0	0	0	0
108	0,1	0,8	60	0	20	20	0	0	0	0	0
109	0	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0,1	2	70	0	0	30	0	0	0	0	0
111	0	0,6	80	10	0	10	0	0	0	0	0
112	0	1	70	0	0	20	0	0	0	10	0
113	0	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0
114	0	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
115	0	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0
116	0,05	0,1	30	0	20	50	0	0	10	0	0
117	0,1	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0
118	0	0,1	80	0	10	0	0	0	0	10	0
119	0,05	0,9	10	70	20	0	0	0	0	0	0
120	0	5	60	0	0	0	0	0	0	40	0

	Distancia a cobertura rocosa(m)	Distancia cobertura vegetal (m)	% Cobertura de rocas	% Cobertura de hojarasca	% Vegetacion herbacea	% Cobertura arbusitiva	% Cobertura arborea	% Cobertura vegetal rastrera	% tierra	% grava	% arena
121	5	0	40	0	0	40	0	0	0	20	0
122	0	0	60	10	30	0	10	0	0	0	0
123	0	3	40	0	0	0	0	0	20	40	0
124	1	0,7	50	20	20	10	0	0	0	0	0
125	0,3	1	40	30	30	0	0	0	0	0	0
126	0,2	1	50	10	0	0	0	0	40	0	0
127	0,2	0,3	30	20	30	0	0	0	0	0	20
128	0,3	0,5	20	10	10	0	50	0	0	0	10
129	0,3	0,5	20	10	10	0	50	0	0	0	10
130	0,1	0,7	30	20	0	0	40	0	0	0	20
131	0,2	0,5	10	20	0	10	40	0	0	0	20
132	0	1,5	80	0	0	0	0	0	0	20	0
133	0	1,5	80	0	0	0	0	0	0	20	0
134	0	0,4	60	0	20	0	0	0	0	20	0
135	0	3	80	0	0	0	0	0	0	20	0
136	0,1	1	70	0	0	20	10	0	0	0	0
137	5	0,5	0	10	0	20	40	0	0	0	30
138	4	0,5	0	10	40	40	10	0	0	0	0
139	0	3	40	0	0	0	0	0	10	60	0
140	0	2	30	0	0	0	0	0	10	60	0
141	0,3	0	0	10	10	70	10	0	0	0	0
142	0	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
143	3	1	10	20	30	40	0	0	0	0	0
144	0,5	5	10	0	0	60	0	0	0	0	30
145	0	0,3	20	10	0	40	0	0	0	0	30
146	0,6	0,1	20	0	10	0	70	0	0	0	0
147	0	0,7	30	10	0	0	0	0	0	30	30
148	0	2,5	50	0	0	0	0	0	0	20	30
149	0	5	30	0	0	0	0	0	0	40	30
150	0	1,5	90	0	0	0	0	0	10	0	0
151	0,15	0,3	25	5	0	0	30	0	40	0	0
152	0,15	0,3	10	0	0	40	0	0	50	0	0
153	0,8	0,7	10	60	30	0	0	0	0	0	0
154	5	5	0	30	0	0	30	0	40	0	0
155	0,7	0,4	0	50	0	10	30	0	10	0	0
156	1	2	0	0	10	0	80	0	0	10	0
157	1,5	2	10	0	5	20	65	0	0	0	0
158	0	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
159	0,2	0,1	5	20	0	20	30	0	25	0	0
160	0,2	0,1	5	20	0	20	30	0	25	0	0
161	0,8	0,5	5	30	0	30	20	0	15	0	0
162	0,8	0,4	0	20	0	0	80	0	0	0	0
163	5	2	0	10	10	0	0	0	80	0	0
164	5	0,4	0	40	0	20	40	0	0	0	0
165	1	1	10	30	10	50	0	0	0	0	0
166	0,05	0,4	50	30	0	0	20	0	0	0	0
167	5	0,2	0	30	20	30	0	0	0	0	20
168	3	0,9	0	30	10	0	60	0	0	0	0
169	3	0,9	0	30	10	0	60	0	0	0	0
170	0	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0
171	5	2	0	20	30	10	40	0	0	0	0
172	0	2	70	30	0	0	0	0	0	0	0
173	0,3	1	5	5	5	0	15	0	70	0	0
174	3	1	0	40	20	40	0	0	0	0	0
175	0	1	30	40	10	0	0	0	20	0	0
176	3	3	0	40	10	50	0	0	0	0	0
177	0,2	0	20	20	10	40	10	0	0	0	0
178	0,5	0,8	10	30	10	30	20	0	0	0	0
179	0	2	60	10	10	10	0	0	10	0	0
180	0	3	80	0	0	0	0	0	0	20	0
181	0	0,5	60	0	0	0	0	0	0	40	0
182	0	1	30	0	0	0	0	0	0	30	40
183	0	0,5	40	10	0	50	0	0	0	0	0
184	0	2	50	0	0	0	0	0	0	30	20
185	3	0	0	40	20	20	20	0	0	0	0
186	0	0,3	80	0	20	0	0	0	0	0	0
187	0,2	0,3	30	40	20	10	0	0	0	0	0
188	0	0,8	70	10	20	0	0	0	0	0	0
189	0,2	0	10	30	20	10	40	0	0	0	0
190	0	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
191	0	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
192	0	0,2	70	0	20	0	0	0	0	10	0

H) Longitud Hocico-Cloaca y peso de machos (n=56) y hembras (n=31) de *Microlophus occipitalis*.

Machos					
	LHC (mm)	Peso (g)		LHC (mm)	Peso (g)
1	70,13	14,5	29	63,82	12,5
2	68,5	13,4	30	66,45	12,8
3	65,59	13	31	60,36	10
4	67,61	12,21	32	58,17	9
5	66,28	12,2	33	53,5	8
6	60,79	12,2	34	56,59	8,6
7	66,12	12,8	35	50,04	7,8
8	70,74	14,8	36	60,59	8,4
9	67,71	13,8	37	60,57	10,8
10	65,29	12,4	38	58,27	8,6
11	70,59	14,8	39	58,41	2,4
12	66,95	12,3	40	57,61	7,8
13	69,91	13,85	41	59,6	8,1
14	68,97	13,8	42	55,03	8,5
15	65,26	12,6	43	53,21	7
16	64,03	12,2	44	53,56	6,25
17	71,52	14	45	51,23	6,9
18	72,54	16	46	56,13	6,8
19	68,59	13	47	44,57	2,6
20	65,92	12,2	48	52,81	5,2
21	66,66	12,5	49	47,99	4
22	63,99	12,4	50	46,26	4,5
23	68,75	13,2	51	50,56	6,3
24	61,55	9,6	52	50,52	4,85
25	61,48	9	53	45,66	3,6
26	66,83	12	54	48,75	4,5
27	65,18	10	55	42,63	4
28	63,02	12,3	56	48,83	4,8

Hembras					
	LHC (mm)	Peso (g)		LHC (mm)	Peso (g)
1	47,31	12,4	17	52,48	7,45
2	54,81	4,4	18	49,12	4,45
3	61,2	7,6	19	47,37	5
4	61,61	7	20	56,29	4,4
5	62,16	4,1	21	41,82	8,2
6	55,11	4,2	22	53,68	8,1
7	57,75	5,65	23	52,13	7,3
8	56,5	5,4	24	53,54	5
9	48,38	7	25	54,11	7,8
10	55,4	4,4	26	49,64	4,6
11	47,21	8,2	27	44,01	3,8
12	57,97	5,6	28	45,57	4
13	54,03	7,25	29	42,59	5
14	55,9	6,6	30	42,45	4,9
15	47,52	10,2	31	45,33	4,2
16	55,19	5,4			

I) Longitud Hocico-Cloaca y peso de machos (n=18) y hembras (n=15) de *Stenocercus puyango*.

Machos			Hembras		
	LHC (mm)	Peso (g)		LHC (mm)	Peso (g)
1	101,27	42,3	1	69,54	14,4
2	94,59	30,5	2	69,37	14
3	94,67	36	3	68,01	10
4	98,83	26,5	4	69,43	14,6
5	83,95	32,5	5	73,45	15,1
6	91,78	12,2	6	66,28	17
7	78,28	16,15	7	73,14	12
8	70,13	15	8	70,21	10
9	72,76	15	9	73,72	13
10	68,78	17	10	67,46	12,5
11	73,17	18	11	72,05	12,7
12	64,83	42	12	65,27	12
13	75,47	30	13	67,2	13
14	99,05	12,4	14	66,53	13,6
15	88,39	34	15	66,13	9,8
16	69,89	12,6			
17	90,52	96			
18	71,14	15,2			

J) Longitud de cabeza (LC), Ancho de cabeza (AC) y Altitud de cabeza (HC)  
*Stenocercus puyango*

Machos				Hembras			
	AC (mm)	LC (mm)	HC (mm)		AC (mm)	LCC (mm)	HC (mm)
1	18,34	25,01	15,17	1	12,65	18,60	10,12
2	15,01	22,63	13,04	2	11,83	18,21	9,75
3	17,56	24,63	15,74	3	11,79	17,56	8,75
4	17,19	24,51	12,19	4	13,20	16,38	10,94
5	17,67	23,73	13,58	5	12,16	19,10	10,33
6	12,19	19,26	10,36	6	14,38	18,98	11,23
7	13,83	19,10	10,54	7	13,93	18,78	10,65
8	13,55	19,3	10,24	8	13,74	18,13	10,88
9	11,51	18,73	10,04	9	13,8	18,33	11,49
10	131,70	18,66	11,90	10	13,93	18,78	10,65
11	13,98	19,35	11,2	11	11,73	18,80	9,44
12	16,04	24,34	14,45	12	11,68	15,7	9,43
13	14,17	22,60	14,09	13	17,23	17,4	10,19
14	11,34	18,56	10,38	14	13,3	18,09	11,61
15	15,57	23,23	13,30	15	14,1	16,78	8,48
16	12,36	18,31	9,75				
17	17,67	23,73	13,58				
18	17,56	24,63	15,74				

K) Longitud de cabeza (LC), Ancho de cabeza (AC) y Altitud de cabeza (HC)  
*Microlophus occipitalis*

Hembras							
	AC (mm)	LC (mm)	HC (mm)		AC (mm)	LC (mm)	HC (mm)
1	7,92	11,62	5,63	17	10,69	14,30	7,51
2	9,48	13,18	6,38	18	9,07	10,81	6,62
3	11,36	14,05	8,37	19	9,86	11,83	7,01
4	10,40	12,93	7,63	20	9,16	11,11	6,06
5	8,97	12,21	6,69	21	9,87	14,33	7,66
6	9,78	11,73	6,40	22	9,79	14,50	8,46
7	10,78	14,48	7,38	23	9,86	11,83	7,01
8	10,21	12,45	6,89	24	8,73	13,11	7,49
9	10,72	12,54	7,74	25	10,40	12,93	7,63
10	10,22	14,23	6,6	26	8,97	12,21	6,69
11	10,89	13,42	7,70	27	10,22	14,23	6,60
12	9,47	12,21	8,97	28	9,07	10,81	6,62
13	10,93	13,19	6,65	29	10,22	14,23	6,60
14	10,48	12,55	6,87	30	10,20	14,21	6,80
15	10,53	14,77	7,99	31	9,16	11,11	6,06
16	10,17	12,50	7,32				



Machos							
	AC (mm)	LC (mm)	HC (mm)		AC (mm)	LC (mm)	HC (mm)
1	7,92	11,62	5,63	29	11,69	16,49	9,51
2	11,93	17,83	9,46	30	11,83	17,36	9,75
3	10,98	16,96	10,26	31	10,97	16,10	9,31
4	12,58	16,95	9,95	32	9,58	15,27	8,48
5	13	16,20	9,23	33	9,54	14,85	7,03
6	10,97	16,10	9,31	34	10,00	14,63	7,38
7	11,69	16,49	9,51	35	9,54	14,85	7,03
8	11,81	16,87	8,26	36	11,01	15,98	8,31
9	10,78	15,88	9,38	37	11,65	15,95	8,21
10	11,82	16,60	8,48	38	9,58	15,27	8,48
11	11,78	17,92	9,93	39	15,34	15,49	7,73
12	11,83	17,36	9,75	40	10,22	14,32	7,94
13	10,88	17,34	9,26	41	10,07	14,32	7,12
14	12,51	17,44	9,97	42	9,56	13,03	5,67
15	10,67	14,62	7,39	43	9,54	14,85	7,03
16	12,95	17,47	10,3	44	10,35	13,62	8,08
17	13,04	18,02	10,72	45	9,16	13,04	5,91
18	12,52	16,65	9,41	46	10,00	14,63	7,38
19	11,93	16,93	9,74	47	7,91	11,22	5,17
20	11,51	16,48	9,10	48	9,83	13,66	7,00
21	11,24	17,12	8,83	49	9,22	12,60	5,99
22	12,56	16,29	9,73	50	9	12,52	5,82
23	12,57	12,24	9,49	51	8,77	13,45	5,94
24	10,75	15,24	8,61	52	10,54	14,61	6,2
25	10,76	15,12	7,90	53	9,78	12,82	6,41
26	11,66	17,12	9,29	54	9	12,52	5,82
27	11,34	15,84	9,64	55	9,78	12,82	6,41
28	13,04	18,02	10,72	56	9,22	12,60	5,99